Landesinstitut
für Schulentwicklung

Berufliche Schulen
ZPG-Mitteilungen
Zentrale Projektgruppe
Gewerbliche Schulen

Innovativer Bildungsservice

Themen

- Durchgängige bibliotheksfähige Programmierung von Steuerungs- und Visualisierungssystemen
- Freie Software an Schulen – eine Zusammenfassung
- 3-D-Teile mit FreeCAD konstruieren
- Mails, Termine und Jobs mit Mobilgeräten synchronisieren
- Textdokumente in das EPUB-Format für Mobilgeräte übertragen

Stuttgart • Nr. 52 – Mai 2013

Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion:	Martin Bell, LS Walter Schlenker, LS
Autorinnen und Autoren:	Raphael Hörner, Technische Schule Aalen Walter Schlenker, LS und Wilhelm-Maybach-Schule Heilbronn Thomas Geiger, Carl-Engler-Schule Karlsruhe
Layout:	Walter Schlenker, LS Daniel Walter, LS
Stand:	Mai 2013

Impressum

Herausgeber:	Landesinstitut für Schulentwicklung (LS) Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart Fon: 0711 6642-0 Internet: www.ls-bw.de E-Mail: best@ls.kv.bwl.de
Druck und Vertrieb:	Landesinstitut für Schulentwicklung (LS) Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart Fax 0711 6642-1099 Fon: 0711 66 42-1203 oder -1204 E-Mail: best@ls.kv.bwl.de

Urheberrecht: Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich.
Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart 2013

Inhaltsverzeichnis

Durchgängige bibliotheksfähige Programmierung von Steuerungs- und Visualisierungssystemen ... 4
- Vorteile dieser Programmierung bzw. Projektierung ... 5
- Vorteile für den Unterricht ... 5
- Ein Umsetzungsbeispiel ... 6
- Applikationsentwicklung mit mehreren MM440 ... 12

Freie Software an Schulen - eine Zusammenfassung ... 14
- Begriffsabgrenzungen ... 14
- Gründe für den Einsatz freier Software ... 14
- Probleme beim Einsatz freier Software ... 15
- Ein Überblick ... 15
- Büroprogramme ... 15
- Bildbearbeitung und Vektorgrafik ... 16
- Layout und Desktop-Publishing mit Scribus ... 18
- Professioneller Textsatz mit LaTeX ... 19
- CAD und 3-D-Modellierung ... 20
- 2-D-Zeichnen mit QCAD und LibreCAD ... 20
- 3-D-Modellierung mit Blender ... 21
- Noch im Entwicklungsstadium, aber vielversprechend - FreeCAD 3D ... 23

3-D-Teile mit FreeCAD konstruieren ... 24
- Aufgabenstellung ... 24
- Lösungsvorschlag ... 24
- Die Schritte im Einzelnen ... 24
- Ein STL-Teil für den 3-D-Druck erzeugen ... 30

Mails, Termine und Jobs mit Mobilgeräten synchronisieren ... 31
- 1. Überblick: Funktionen des Data Synchronizers ... 31
- 2. Voraussetzungen und Installationshinweise ... 31
- 3. Einrichtung auf dem mobilen Endgerät ... 32
- 4. Einschränkungen und Hinweise ... 34
- 5. Schlussbetrachtung ... 34

Textdokumente in das EPUB-Format für Mobilgeräte übertragen ... 35
- Welche Vorteile bietet EPUB gegenüber dem Word- oder dem PDF-Format? ... 35
- Wie kann ein „normaler“ Text vom Textverarbeitungsformat in das EPUB-Format umgewandelt werden ... 35
- Einige Grundregeln für EPUB-Dokumente ... 36
- Kontrolle der EPUB-Dateien am PC ... 36
- Übertragen auf das Mobilgerät ... 38
- Einsatz im Unterricht Fazit ... 38

Durchgängig bibliotheksfähige Programmierung von Steuerungs- und Visualisierungssystemen

Der Softwareentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau wird eine immer größere Bedeutung zugemessen. Sie muss durchgängig, modular und vor allem bibliotheksfähig, sprich wieder verwendbar sein. Nur somit kann man heutzutage noch effizient entwickeln und konkurrenzfähig sein. Ein Ansatz, der unbedingt auch im Automatisierungstechnik-Unterricht berücksichtigt werden muss und der zudem auch noch Nachhaltigkeit verspricht.

Ein Großteil der Entwicklungszeit für automatisierungstechnische Anlagen geht auf das Konto der Softwareentwicklung und -inbetriebnahme. Dies kommt zum einen daher, dass die Anlagen immer komplexer und anspruchsvoller werden, zum anderen sind aber auch Termine oft so eng definiert, dass ein strukturiertes Programmieren sehr häufig schon aus reinen Zeitgründen nicht möglich ist. Dies führt dann erfahrungsgemäß dazu, dass bei einer neuen Anlage das Steuerungsprogramm vorwiegend aus einem Copy & Paste von "älteren" Projekten mit anschließender Anpassung entsteht. Dadurch ergibt sich meist ein unstrukturierter anlagenspezifischer Programmcode, welcher immer wieder erneut getestet und in Betrieb genommen werden muss. Auch die Fehlersuche sowie eine eventuell spätere Erweiterung der Anlage – und somit auch des Steuerungsprogramms – erweisen sich damit als äußerst schwierig.

Diese Probleme kann man komplett vermeiden oder zumindest auf ein Minimum reduzieren, wenn man bei der Softwareentwicklung strukturiert und bibliotheksorientiert programmiert bzw. projektiert. Aber was bedeutet dies?

Im Normalfall ist es so, dass jeder Anlagenhersteller in seinen einzelnen Anlagen immer wieder dieselben Komponenten wie z. B. Pneumatikzylinder, Antriebe, Pumpen, Regler usw. einsetzt. Da die Ansteuerung sowie auch die eventuelle Visualisierung dieser Komponenten stets dieselbe ist, ist es sinnvoll, dass man sowohl das SPS-Programm zur Ansteuerung wie auch die HMI-Projektierung zur Visualisierung der einzelnen Komponenten jeweils in separate bibliotheksfähige Bausteine fasst. So entstehen quasi einzelne "Programmobjekte" für jede Komponente. Werden dann diese nach erfolgreicher Test- und Inbetriebnahmephase in einer eigenen Bibliothek abgelegt (siehe Abbildung 1 und 2), so können diese bei weiteren Projekten einfach per Drag & Drop wieder verwendet werden.

Dasselbe Prinzip verwendet man ja bekanntlich auch bei Standardfunktionen wie z. B. UND- und ODER-Gatter oder bei Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen. Auch diese werden nur aus der vorhandenen Standardbibliothek heraus verwendet und kein Entwickler kommt auf die Idee, z. B. die Zeitfunktion TON noch-

Die Programmierung erfolgt mit beliebig oft verwendbaren Programmbausteinen (Abb. 1 links) sowie Visualisierungsbausteinen (Abb. 2 rechts).

Screenshot: Raphael Hörner / Simatic Manager, Siemens

Abbildung 1: Beispiel SPS-Bibliothek

Screenshot: Raphael Hörner / WinCC, Siemens

Abbildung 2: Beispiel HMI-Bibliothek

mals zu testen oder gar neu zu programmieren.
So entsteht im Laufe der Zeit eine umfangreiche eigene Komponenten-Bibliothek. Firmen, die die Vorteile dieses Prinzips erkannt haben, setzen teilweise Entwickler ein, deren Hauptaufgabe darin besteht, sämtliche eingesetzten Komponenten ihrer Anlagen als bibliotheksfähige Bausteine für Steuerung und Visualisierung zu entwickeln, zu testen und dann den Applikationsentwicklern in einer eigenen Bibliothek zur Verfügung zu stellen.

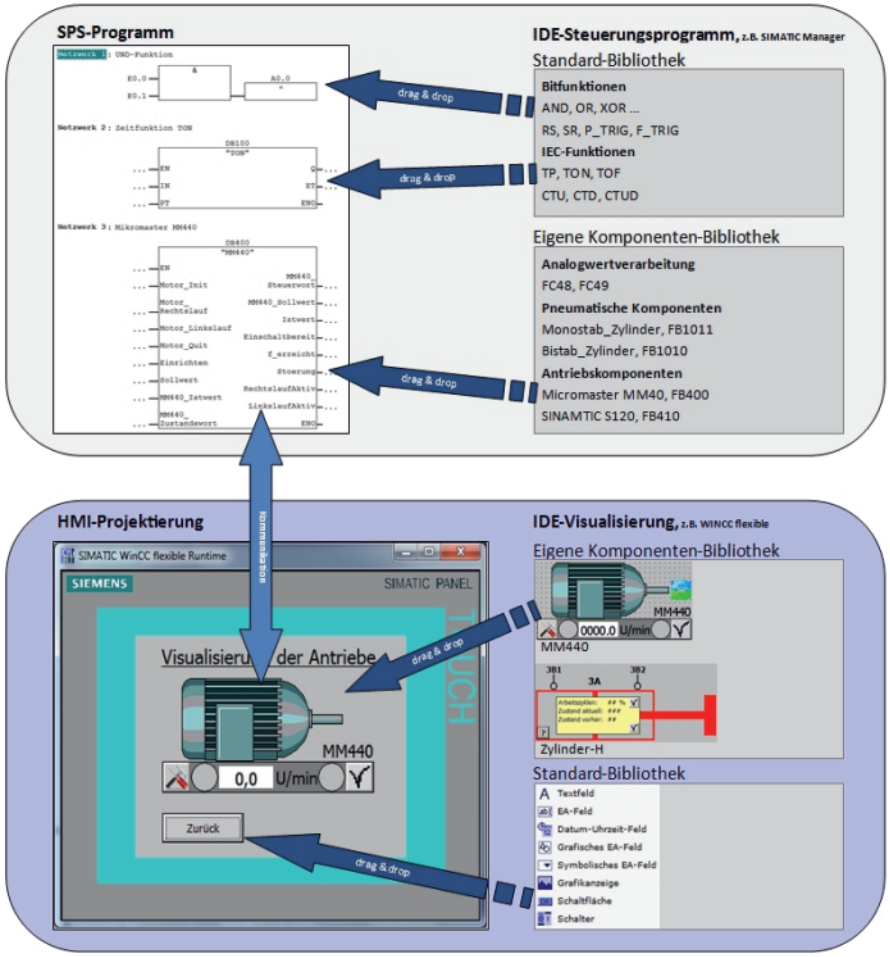
Welche Vorteile ergeben sich mit dieser Programmierung bzw. Projektierung?

- Einmalige Programmierung für beliebig viele Anwendungen
- Einmalige Testphase und Inbetriebnahme, da bei Wiederverwendung von Programmcode nicht erneut getestet werden muss => große Zeitersparnis
- Einfach zu pflegender und leicht erweiterbarer Programmcode pro Komponente
- Sehr schnelle und einfache Projektierung bzw. Verwendung in weiteren Anlagen
- Bis zu 50% Zeitersparnis laut Firmen, die seit vielen Jahren diese Programmier- und Projektierstruktur einsetzen

Welche Vorteile ergeben sich mit dieser Struktur für den Automatisierungstechnik-Unterricht?

- Durch die konsequente Entwicklung, Programmierung und Verwendung von bibliotheksfähigen Bausteinen, sowohl auf der SPS-Seite als auch bei der Visualisierung, kann man im Unterricht eine größere Anzahl an Übungsaufgaben bzw. -projekten umsetzen.
- Da die Anzahl von reellen Komponenten aus der Praxis im Prinzip endlos ist, ist es kein Problem, immer wieder neue praxisnahe Aufgaben für Übungen, Klassenarbeiten oder Prüfungen zu finden.

In der folgenden Abbildung kann man die Zusammenhänge bei der bibliotheksfähigen Programmierung und Projektierung erkennen.



Grafik: Raphael Hörner

In beiden Entwicklungsumgebungen (IDE) werden die einzelnen Komponenten (hier z. B. ein Mikromaster MM440) aus der Bibliothek verwendet.

Das SPS-Programm sowie die HMI-Projektierung entstehen aus fertigen Bausteinen per Drag & zDrop.

Abbildung 3: Programmierung und Projektierung mit fertigen Bausteinen aus einer Bibliothek

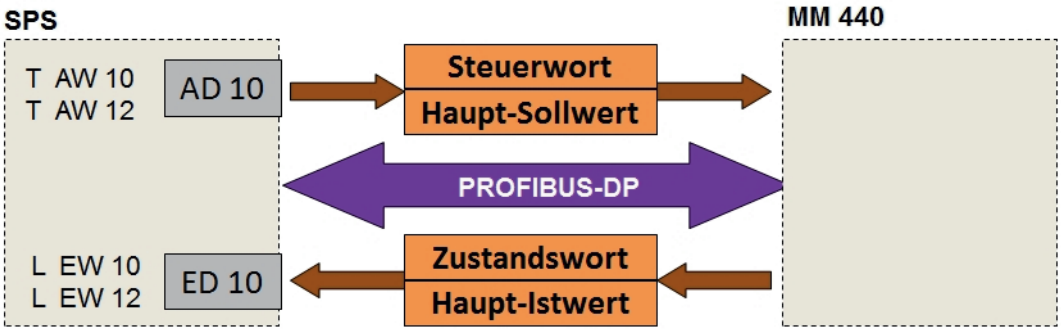
Ein exemplarisches Beispiel zur Umsetzung der bibliotheksfähigen Programmierung anhand der Komponente "Mikromaster MM440"

Beschreibung der Komponente

Der Mikromaster MM440 ist ein universeller Frequenzumrichter der Firma Siemens [1] für die Antriebstechnik. Mit dem MM440 kann man Motoren im Leistungsbereich von 0,12 kW bis zu 250 kW steuern.
Ein wesentliches Merkmal des MM440 liegt darin, dass dieser eine integrierte PROFIBUS-DP-Schnittstelle besitzt.
Dadurch ist es möglich, dass die Kommunikation zwischen SPS und MM440 über das genormte PROFIBUS-Profil DVA realisiert werden kann. Der MM440 unterstützt dabei die PPO-Typen PPO1 und PPO3, wobei in diesem Beispiel nur das einfachere Profil PPO3 verwendet wird.

Das PPO3-Profil unterstützt eine einfache Datenübertragung der Prozessdaten (PZD) über den E/A-Bereich der Steuerung. Dabei kann der Haupt-Sollwert (Drehzahl) von der SPS vorgegeben und der Haupt-Istwert von der SPS gelesen werden. Beide Werte haben die Datengröße eines Wortes. Außerdem definiert das PPO3-Profil noch ein Steuerwort, welches 16 binäre Signale zur Ansteuerung (EIN/AUS, Drehrichtung …) des Antriebs beinhaltet. Das vom MM440 gelieferte Zustandswort besteht ebenfalls aus 16 binären Signalen, die den aktuellen Zustand (Einschaltbereit, Störung …) des Antriebs anzeigen.

Die Steuerung kommuniziert über PROFIBUS-DP (Dezentrale Peripherie) mit dem Umrichter.

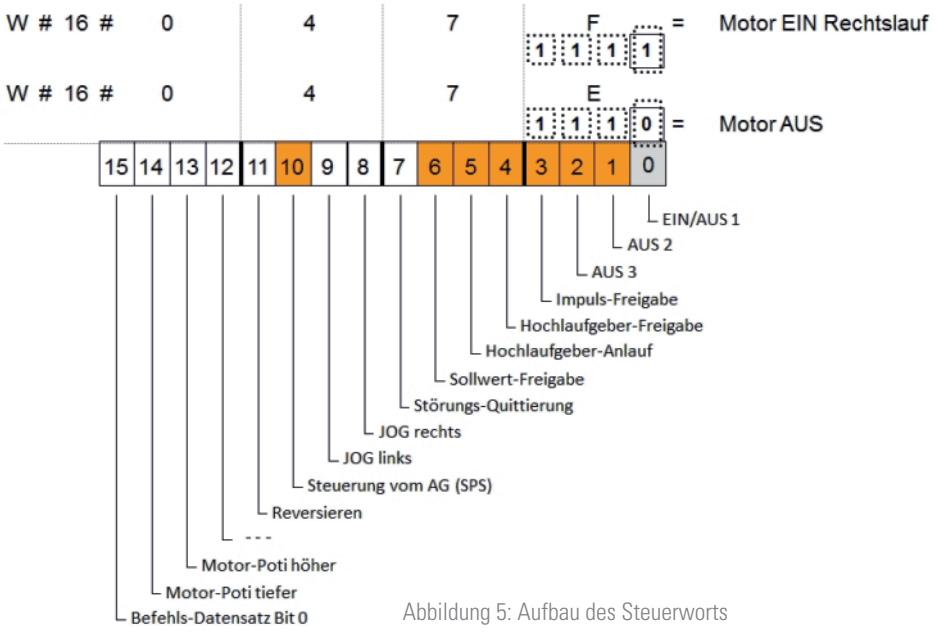


Grafik: Raphael Hörner

Abbildung 4: Kommunikation zwischen SPS und MM440 genäß PPO3-Profil

Der Aufbau des **Steuerworts** ist folgendermaßen definiert, wobei die Bits 0-10 dem genormten PROFIdrive-Profil entsprechen:

Die Steuersignale sind in einem sogenannten Steuerwort zusammengefasst.

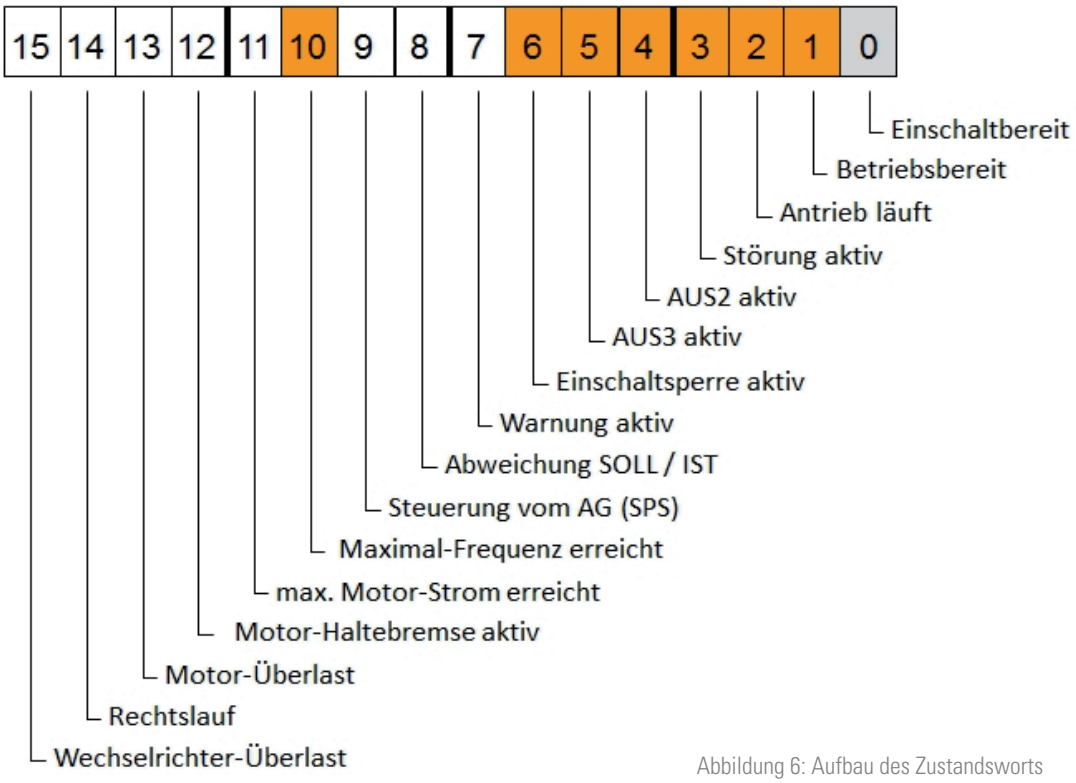


Grafik: Raphael Hörner

Abbildung 5: Aufbau des Steuerworts

[1] Wegen der weiten Verbreitung an Schulen und in der Industrie wurde dieser Umrichter als Beispiel ausgewählt (Auswahlkriterium). Es handelt sich also nicht um eine Produktempfehlung bzw. Qualitätsaussage. Selbstverständlich sind auch andere vergleichbare Produkte unter Zuhilfenahme der entsprechenden Dokumentation für den beschriebenen Zweck geeignet.

Das **Zustandswort** hat den folgenden Aufbau, wobei die Bits 0-10 ebenfalls im PROFIdrive-Profil genormt sind.



Grafik: Raphael Hörner

Das Zustandswort beschreibt den momentanen Ist-Zustand der Maschine. .

Abbildung 6: Aufbau des Zustandsworts

Aufgabenstellung

Für den Mikromaster MM440 soll ein bibliotheksfähiger SPS-Baustein FB400 sowie ein zugehöriger Bildbaustein für eine Visualisierung entwickelt werden.
Der FB400 übernimmt dabei die komplette Ansteuerung und Überwachung des MM440. Der Baustein soll dabei die folgende Funktionalität zur Verfügung stellen:

- Initialisierung des Antriebs durch Setzen der Impuls-Freigabe
- Quittieren von anliegenden Störungen
- Vorgabe und Umrechnung des Haupt-Sollwerts (0..50 Hz)
- Starten des Antriebes im Rechts- und Linkslauf
- Stoppen des Antriebs
- Tippen bzw. Joggen des Antriebs im Einrichtmodus (links und rechts)
- Umrechnung des Istwertes in U/min
- Ermitteln der aktuellen Drehrichtung
- Ermitteln der Einschaltbereitschaft des Antriebs
- Ermitteln, ob die Sollfrequenz erreicht ist
- Anzeigen einer vorliegenden Störung

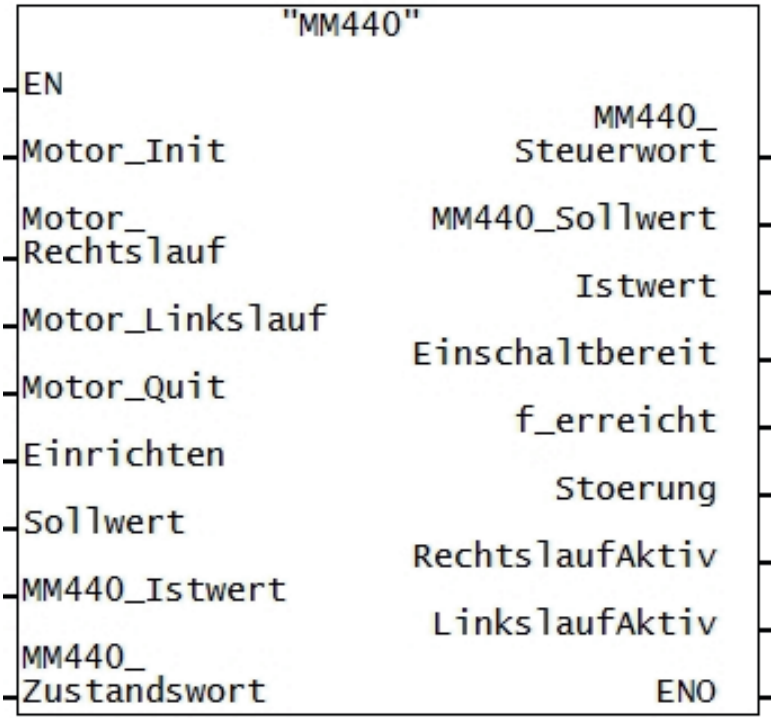
Der Bildbaustein hat die Aufgabe den MM440 in einer Visualisierung zu bedienen und zu beobachten und soll dabei die folgende Funktionalität besitzen:

- Anzeigen, ob der Antrieb einschaltbereit ist
- Anzeigen der aktuellen Drehzahl
- Anzeigen der aktuellen Drehrichtung
- Anzeigen, ob eine Störung vorliegt; falls ja, soll die Störung direkt quittiert werden können
- Anzeigen, ob die Sollfrequenz erreicht ist
- Vorgabe des Sollwerts (0..50Hz) als Gleitkommazahl
- Initialisieren des Antriebs per Button
- Tippen bzw. Joggen des Antriebs per Buttons, falls sich die Anlage im Einrichtbetrieb befindet.

Entwicklung des bibliotheksfähigen SPS-Bausteins FB400

1. Definition der Bausteinschnittstelle:

Auf der linken Seite des Blocks (Frequenzumrichter MM440) sind die Eingangs-, auf der rechten die Ausgangsvariablen angeordnet.



Screenshot: Raphael Hörner / Simatic Manager, Siemens

Abbildung 7: Schnittstelle FB400

Eingangsvariablen

Datentypen und Beschreibung der oben aufgeführten Variablen

Variable	Datentyp	Beschreibung
Motor_Init	BOOL	Flankengesteuerte Ausgabe von 0x0478 in die OUT-Variable "MM440_Steuerwort"
Motor_Rechtslauf	BOOL	Ausgabe von 0x047F im Steuerwort
Motor_Linkslauf	BOOL	Ausgabe von 0x0C7F im Steuerwort
Motor_Quit	BOOL	Ausgabe von 0x04FE im Steuerwort
Einrichten	BOOL	TRUE = Einrichtbetrieb der Anlage aktiv
Sollwert	REAL	Sollfrequenzvorgabe zw. 0.0 und 50.0 Hz
MM440_Istwert	WORD	Aktueller Haupt-Istwert des MM440
MM440_Zustandwort	WORD	Aktuelles Zustandswort des MM440

Ausgangsvariablen

Variable	Datentyp	Beschreibung
MM440_Steuerwort	WORD	Aktuelles Steuerwort für MM440
MM440_Sollwert	WORD	Aktueller Sollwert für MM440
Istwert	REAL	Aktuelle Drehzahl in U/min des Antriebs
Einschaltbereit	BOOL	TRUE = Antrieb ist einschaltbereit
f_erreicht	BOOL	TRUE = Sollfrequenz ist erreicht
Stoerung	BOOL	TRUE = Störung liegt an
RechtslaufAktiv	BOOL	TRUE = Aktuelle Drehrichtung des Antriebs: rechts
LinkslaufAktiv	BOOL	TRUE = Aktuelle Drehrichtung des Antriebs: links

2. Programmstruktur des FB400:

Netzwerk 1:	Initialisierung mittels Geberfreigabe	
Netzwerk 2:	Ermitteln des Status "einschaltbereit" aus dem aktuellen Zustandswort	
Netzwerk 3:	Ermitteln des Status "Sollfrequenz erreicht" aus dem aktuellen Zustandswort	
Netzwerk 4:	Ermitteln des Status "Stoerung" aus dem aktuellen Zustandswort	
Netzwerk 5:	Berechnen des aktuellen Istwertes in U/min aus "MM440_Istwert"	
Netzwerk 6:	Ermitteln der aktuellen Drehrichtung (Rechtslauf)	
Netzwerk 7:	Ermitteln der aktuellen Drehrichtung (Linkslauf)	
Netzwerk 8:	Berechnen des Hauptsollwertes für MM440	
Netzwerk 9:	Antrieb stoppen	=> Steuerwort 0x047E
Netzwerk 10:	Antrieb Störung quittieren	=> Steuerwort 0x04FE
Netzwerk 11:	Antrieb Rechtslauf	=> Steuerwort 0x047F
Netzwerk 12:	Antrieb Linkslauf	=> Steuerwort 0x0C7F
Netzwerk 13:	Jog-Betrieb – Tippen Rechts	=> Steuerwort 0x057E
Netzwerk 14:	Jog-Betrieb – Tippen Links	=> Steuerwort 0x067E

Nach erfolgreicher Programmierung und Inbetriebnahme des Bausteins wird dieser in die eigene Bibliothek abgelegt.

3. Datenspeicherung des FB400

Da für den Baustein der Bausteintyp "Funktionsbaustein" gewählt wurde, werden automatisch sämtliche Daten der Schnittstelle sowie interne Bausteindaten im zugehörigen Instanzdatenbaustein abgelegt. Die Daten eines Instanzdatenbausteins entsprechen einer globalen Datenstruktur in anderen Programmiersystemen.
Diese Art von Datenspeicherung hat aber zugleich den großen Vorteil, dass der zugehörige Bildbaustein der Visualisierung direkt auf die Daten des Instanzdatenbausteins zugreifen kann und somit keine weiteren Schnittstellendaten zwischen SPS und HMI bereitgestellt werden müssen.

DB400 -- MM440_OBJ\SIMATIC 300(1)\CPU 314C-2 DP

	Adresse	Deklaration	Name	Typ	Anfangswe	Aktualwert	Kommentar
1	0.0	in	Motor_Init	BOOL	FALSE	FALSE	Motor initialisieren
2	0.1	in	Motor_Rechtslauf	BOOL	FALSE	FALSE	Motor Anforderung Rechtslauf
3	0.2	in	Motor_Linkslauf	BOOL	FALSE	FALSE	Motor Anforderung Linkslauf
4	0.3	in	Motor_Quit	BOOL	FALSE	FALSE	Motor Fehler quittieren
5	0.4	in	Einrichten	BOOL	FALSE	FALSE	Einrichtbetrieb
6	2.0	in	Sollwert	REAL	0.000000e...	0.000000e...	Sollwert in 1..50 Hz
7	6.0	in	MM440_Istwert	WORD	W#16#0	W#16#0	Istwert von MM440
8	8.0	in	MM440_Zustandswort	WORD	W#16#0	W#16#0	Zustandswort des MM440
9	10.0	out	MM440_Steuerwort	WORD	W#16#0	W#16#0	Steuerwort an MM440
10	12.0	out	MM440_Sollwert	WORD	W#16#0	W#16#0	Sollwertvorgabe in Hz an MM440
11	14.0	out	Istwert	REAL	0.000000e...	0.000000e...	Istwert in U/min
12	18.0	out	Einschaltbereit	BOOL	FALSE	FALSE	MM440 ist bereit zum Einschalten
13	18.1	out	f_erreicht	BOOL	FALSE	FALSE	Sollfrequenz erreicht
14	18.2	out	Stoerung	BOOL	FALSE	FALSE	MM440 hat Störung
15	18.3	out	RechtslaufAktiv	BOOL	FALSE	FALSE	
16	18.4	out	LinkslaufAktiv	BOOL	FALSE	FALSE	
17	20.0	stat	FO1	BOOL	FALSE	FALSE	
18	20.1	stat	VisuTipLinks	BOOL	FALSE	FALSE	
19	20.2	stat	VisuTipRechts	BOOL	FALSE	FALSE	

Screenshot: Raphael Hörner / Simatic Manager, Siemens

Abbildung 8: Datenspeicherung und -schnittstelle des FB400

Entwicklung eines passenden Bildbausteinobjekts namens MM440 in der HMI

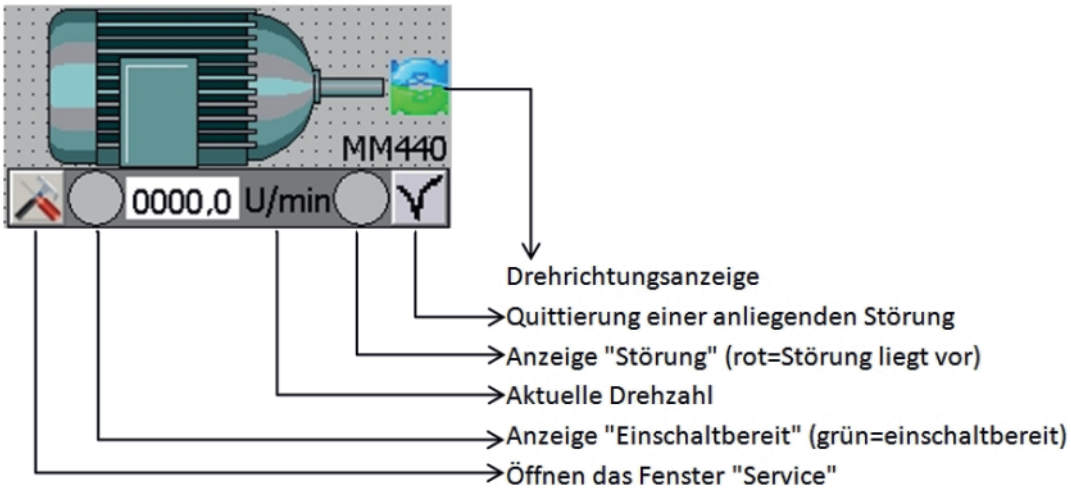
1. Design und Funktionalität des Bausteins

Der Bildbaustein zur Visualisierung des MM440 ist in zwei Teile gegliedert:

- Anzeige: Anzeigen des aktuellen Zustandes und der aktuellen Drehzahl und Drehrichtung
- Service: Vorgabe des Sollwerts, Initialisierung des Antriebs und Tip- bzw. Jogbetrieb

Anzeige:

Mit der Anzeige wird der augenblickliche Zustand der Maschine visualisiert.

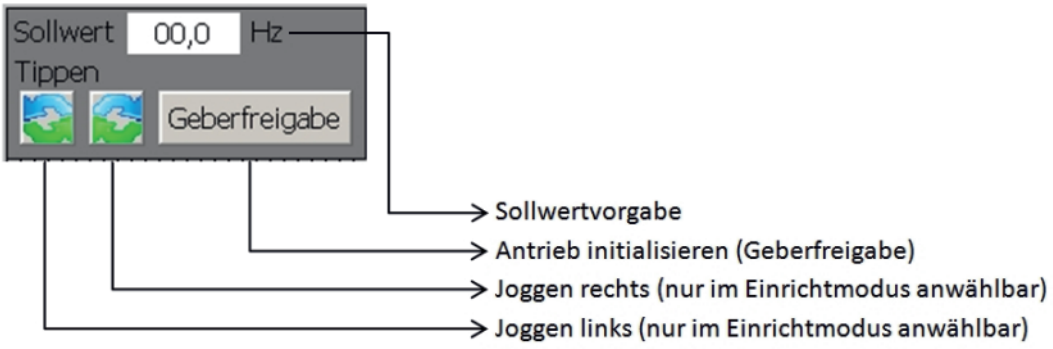


Grafik: Raphael Hörner

Abbildung 9: Bildbaustein Design (Anzeige)

Service:

Im Servicebaustein wird auf die Maschine eingewirkt.



Grafik: Raphael Hörner

Abbildung 10: Bildbaustein Design (Service)

2. Daraus resultierende Schnittstelle des Bildbausteins

In nachfolgender Grafik ist die prinzipielle Schnittstelle des Bildbausteins mit den Zuordnungen der einzelnen Schnittstellenvariablen zu den grafischen Objekten zu erkennen.

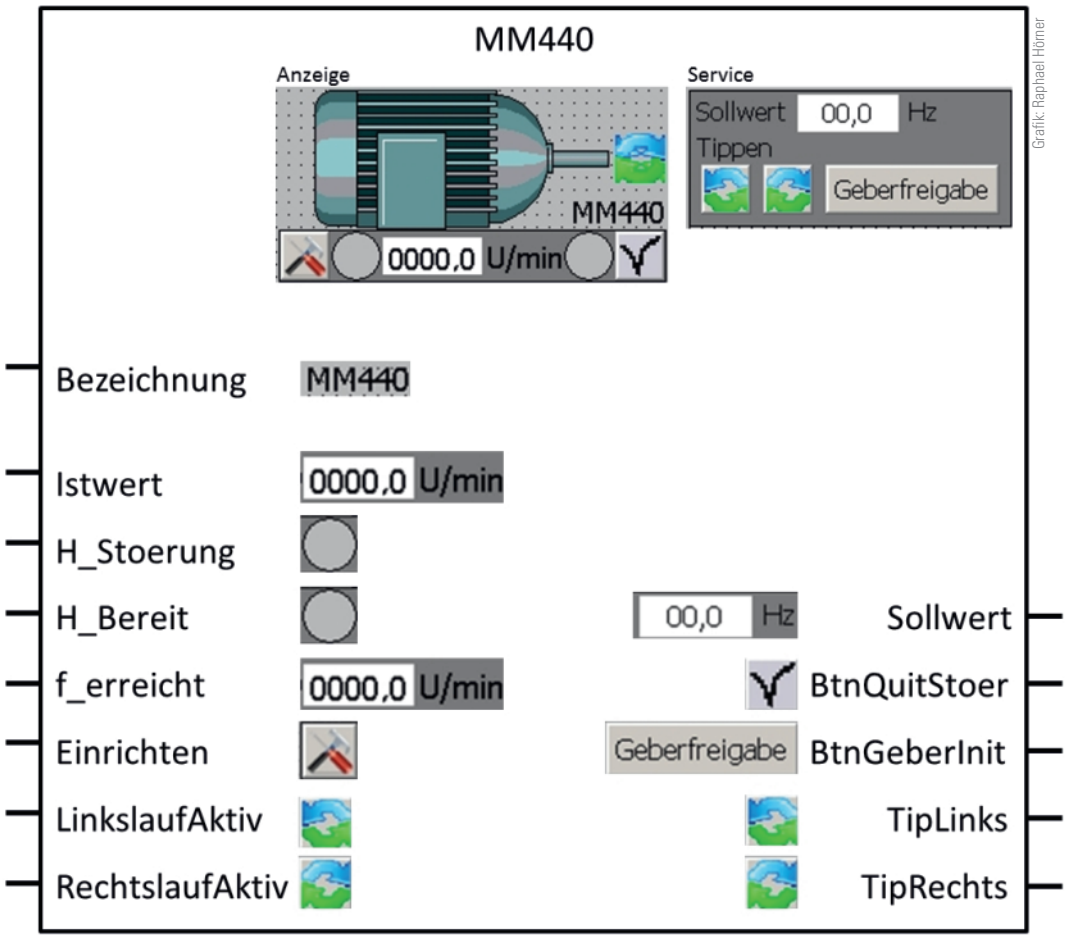
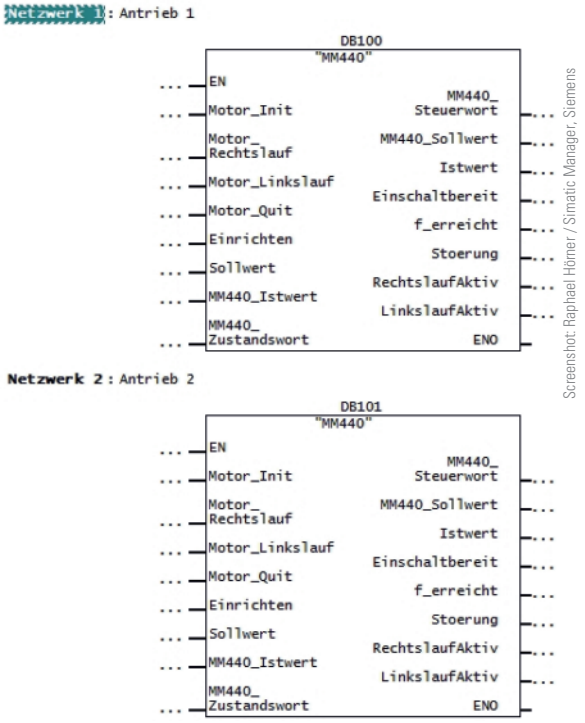


Abbildung 11: Schnittstelle des Bildbaustein MM440

Die interne Projektierung des Bildbausteins erfolgt entsprechend der verwendeten Entwicklungsumgebung der HMI. Nach Fertigstellung und erfolgreicher Testphase wird der Bildbaustein in der eigenen Bibliothek der HMI abgelegt.



Screenshot: Raphael Hörner / Simatic Manager, Siemens

Abbildung 12: Einsatz des FB400 für mehrere MM440

Applikationsentwicklung einer Anlage mit mehreren MM440

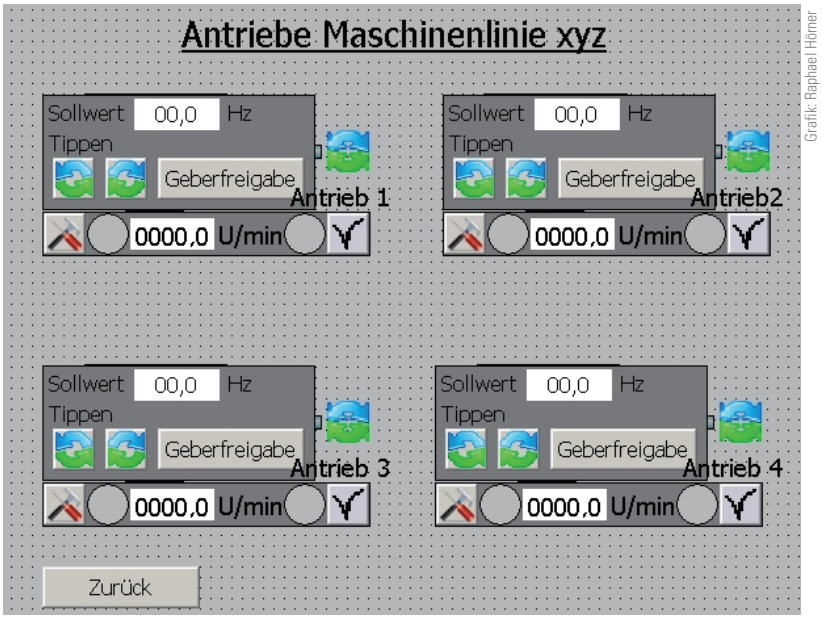
1. SPS-Programm

Aufruf und Beschaltung des bibliotheksfähigen FB400 sowie Anlegen eines Instanz-DB pro eingesetzten Mikromaster MM440.

Die Belegung der einzelnen IN- und OUT-Variablen sind anlagenspezifisch.

Es müssen mindestens die IN-Variablen `MM440_Istwert` und `MM440_Zustandswort` sowie die OUT-Variablen `MM440_Steuerwort` und `MM440_Sollwert` belegt werden.

Die anderen Variablen können bei Einsatz des zugehörigen Bildbausteins frei gelassen werden, da die HMI mit den Daten des entsprechenden Instanzdatenbausteins kommuniziert.



Grafik: Raphael Hörner

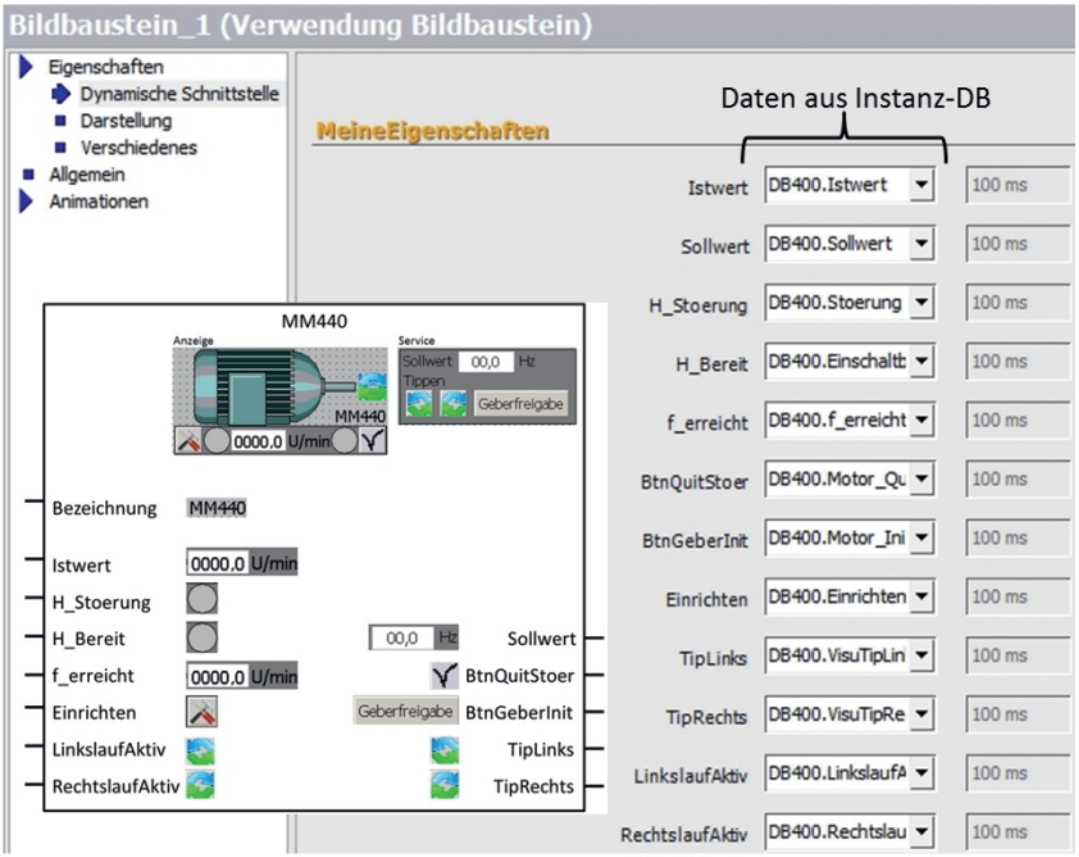
Abbildung 13: Einsatz des Bildbausteins MM440 für mehrere Antriebe

2. HMI-Projektierung

Für die Visualisierung der Antriebe wird z. B. ein eigenes Bild erstellt.

Dabei wird für jeden Antrieb per Drag&Drop aus der HMI-Bibliothek der Bildbaustein MM440 in das Bild gezogen und entsprechend positioniert.

Anschließend muss die Schnittstelle jedes Bildbausteins beschaltet werden. Dies entspricht im Prinzip der Beschaltung eines Bausteins (FC, FB) in der SPS.



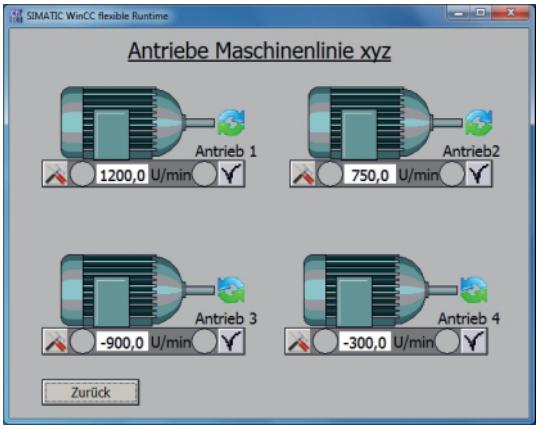
Screenshot: Raphael Hörner / WinCC, Siemens

Abbildung 14: Beschaltung bzw. Projektierung des Bildbausteins MM440 in einer Applikation

3. Test der Applikation

Wenn beide Bausteine (FB440 der SPS sowie Bildbaustein MM440) in der Entwicklungsphase ausgiebig getestet wurden beläuft sich die Testphase der Applikation lediglich auf das Testen der korrekten Beschaltung der Bausteine.

Wie man sieht, eine nicht unerhebliche Zeitersparnis!



Screenshot: Raphael Hörner / WinCC, Siemens

Abbildung 15: Die Applikation in der Runtime

Fazit:

Da die hier beschriebene Vorgehensweise eine beträchtliche Zeit- und Kostenersparnis bringt, sollte der Automatisierungstechnik-Unterricht unmittelbar auf diesem Prinzip aufbauen. Somit machen sich die Schülerinnen und Schüler von Beginn an mit einem zukunftsfähigen Programmierstil vertraut.
Eine Musterlösung dieses exemplarischen Beispiels kann unter rhoerner@tsaalen.de angefordert werden.

Raphael Hörner

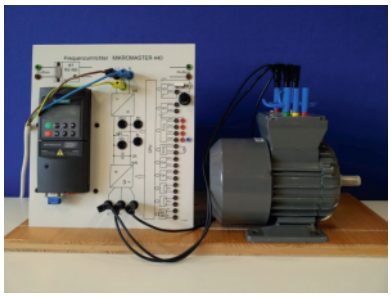


Foto: Raphael Hörner / privat

Abbildung 16: MM440 im Unterrichtseinsatz

Freie Software an Schulen – eine Zusammenfassung

Nach wie vor ist der Einsatz freier Software an Schulen eine Möglichkeit, den Haushalt zu schonen und den Schülerinnen und Schülern den Zugang zu der in der Schule verwendeten Software ohne Lizenzprobleme zu erleichtern.

Begriffsabgrenzungen

In der Praxis wird zwischen den Begriffen „Freeware", „Freie Software" und „Open-Source-Software" oft nicht unterschieden. Dies kann unter Umständen zu lizenrechtlichen Problemen führen. Die wichtigsten Unterschiede:

- Freeware

  Unter Freeware wird kostenlos (gratis) erhältliche Software verstanden. In vielen Fällen handelt sich aber trotzdem um sogenannte proprietäre Software (Quellcode ist unbekannt bzw. darf nicht verändert werden) und die Weitergabe an Dritte bzw. eine Mehrfachinstallation sind meist nicht erlaubt. Oft besteht auch eine Pflicht zur Registrierung. Bitte vor einem Einsatz in der Schule unbedingt die Lizenzbedingungen gründlich prüfen!

- Freie Software

  Im Gegensatz zur so genannten Freeware handelt es sich hierbei um Software, die vom Benutzer beliebig benutzt, modifiziert und auch weitergegeben werden darf. Die Freiheit erlaubt auch einen Verkauf der Software, z. B. zusammen mit einem Handbuch oder einer Handreichung. Die Lizenz solcher freier Software, z. B. die GNU-GPL, verlangt allerdings in den meisten Varianten, dass bei der Weitergabe in jedem Fall auch der Quellcode und sämtliche Freiheiten weiter gegeben werden (Copyleft). Bei lediglich eigener Verwendung (privat oder betrieblich) muss der modifizierte Quellcode nicht veröffentlicht werden. Weitere Informationen z. B. unter

  http://de.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License.

  http://de.wikipedia.org/wiki/Copyleft.

- Open-Source-Software

  Bei Open-Source-Software steht mehr die Art der Entwicklung bzw. Weiterentwicklung des offengelegten Quellcodes durch eine Entwicklergemeinschaft (z. B. Firmen, Lehrende, Lernende, Studierende oder auch staatliche Institutionen) im Vordergrund und weniger die Anwenderseite. Für den Anwender in der Praxis besteht im Allgemeinen kein Unterschied zwischen „Freier Software" und „Open-Source-Software". Siehe auch: http://de.wikipedia.org/wiki/Open_Source

Gründe für den Einsatz freier Software

Von den zahlreichen Gründen kann hier nur eine kleine Auswahl aufgeführt werden.

- Keine Lizenzprobleme

  Im Gegensatz zu proprietärer Software können beliebig viele Arbeitsplätze damit ausgestattet werden.

- Keine Zugangsbeschränkungen

  Beschaffung und Weitergabe an Schülerinnen und Schüler sind absolut problemlos.

- Aktualität

  Die Software kann problemlos auf dem neuesten Stand gehalten werden, sowohl seitens der Schule als auch von Lehrenden und Lernenden.

- Unterstützung der Kreativität

  Durch den frei zugänglichen Programmcode können z. B. in Unterrichtsprojekten Programmerweiterungen bzw. -verbesserungen hinzugefügt werden.

- Lerneffekt

  Das Untersuchen des Programmcodes kann beim Erlernen von Programmiermethoden hilfreich sein.

- Umfangreiche Unterstützung im Internet

  Zu den meisten Programmen findet man jede Menge Tipps und Tricks sowie zahlreiche Tutorien.

- Geringe Kosten

  Bei der Anschaffung der Software entstehen meist keine Kosten. Auch das Schulungsmaterial ist oft preisgünstig bzw. kostenlos aus dem Internet zu beziehen und steht oft unter der sogenannten Creative-Commons-Lizenz, welche die Verwendung in eigenen Unterlagen bzw. die Weitergabe an Schülerinnen und Schüler erleichtert.

Probleme beim Einsatz freier Software

Selbstverständlich gilt auch hier der Grundsatz von „Licht und Schatten“, was soviel heißt, dass auch freie Software nicht immer problemlos einsetzbar ist. Auch hier nur eine kleine Auswahl möglicher Probleme.

- Fehlende Professionalität

  An beruflichen Schulen wird bei freier Software häufig die Praxisnähe zu der in Betrieben verwendeten kommerziellen Software vermisst, außer die Betriebe verwenden selbst freie Software, wie es z. B. in der Internetbranche umfassend der Fall ist. Auch der Leistungs- bzw. Funktionsumfang entspricht nicht immer dem kommerziellen Pendant.

- Eingeschränkte Kompatibilität

  Freie Software ist oft nur eingeschränkt mit den Dateiformaten kommerzieller Software kompatibel (z. B. OpenOffice mit Microsoft-Office).

- Keine Garantie

  Bei nicht oder nicht wie erwartet funktionierender Software kann nicht auf Nachbesserung oder Ersatz bestanden werden.

- Ungewohnte bzw. unkomfortablere Bedienung

  Nicht immer entspricht die Bedienung dem gewohnten Standard bzw. den neuesten Modetrends und erfordert eine gewisse Umgewöhnung bzw. Umschulung.

Ein Überblick

Anbei ein Überblick über gängige und an Schulen vielseitig einsetzbare freie Software. Alle Programme sind für Windows, Mac sowie die ebenfalls freien Linux-Versionen erhältlich und miteinander datenkompatibel.

Büroprogramme

- OpenOffice/LibreOffice

Diese Office-Pakete entsprechen vom Leistungsumfang ungefähr der Home-and-Student-Version des Officepakets von Microsoft mit Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationsprogramm. Bei OpenOffice/LibreOffice ist noch zusätzlich ein einfaches Grafik-/Layoutprogramm, ein Datenbankmodul (Windows-Version) sowie, etwas versteckt, ein grafischer HTML-Editor enthalten. Dafür fehlt ein Gegenstück zu Microsofts OneNote, einem Datei-Organisationsprogramm.

Besonderheiten von Open-/LibreOffice

- Formeleditor mit Beschreibungssprache

  Der Formeleditor kann sowohl grafisch (über Icons) als auch mit einer Formelbeschreibungssprache in einem Editorfenster bedient werden. Er steht in allen Modulen zur Verfügung.

  Aus dem Zeichenmodul heraus kann die Formel als Grafik (z. B. als *.png) exportiert und in anderen Programmen weiter verwendet werden.

```
x_1,2 = sqrt{b^2-4ac} over {2a}

c = sqrt{a^2+b^2}
```

Screenshot OpenOffice

Formeln können über das Auswahlmenü oder direkt per Beschreibungstext eingegeben werden.

$$x_{1,2}=\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$c=\sqrt{a^2+b^2}$$

Screenshots OpenOffice/GIMP, Grafik Schlenker

Gestaltung einer Einladung mit OpenOffice Draw. Es können Screenshots, eigene Grafiken, Fotos und Texte gemischt werden.

Nach einem Rechtsklick in den freien Bereich der Vorschau können weitere Seiten eingefügt werden.

Durch Knopfdruck auf das PDF-Symbol wird eine PDF-Datei für den Versand per E-Mail oder die Druckausgabe erstellt.

- Das Zeichenmodul von Open-/LibreOffice

  Dieses Modul ist im Prinzip ein kleines, seiten- und rahmenorientiertes DTP- bzw. Layoutprogramm mit eingebauter Vektorgrafik-Funktion. Mit Draw können z. B. Arbeitsblätter, Klassenarbeiten, Flyer und Plakate einfach mit Text, Grafiken, Fotos und Formeln gestaltet werden. Auch mehrseitige Dokumente mit eingefügten Seitennummern, wie z. B. kleine Broschüren oder Fotobücher können damit leicht verwirklicht werden. Für den Druck und die Weitergabe können auf Knopfdruck PDF-Dokumente erstellt werden.

Bildbearbeitung und Vektorgrafik

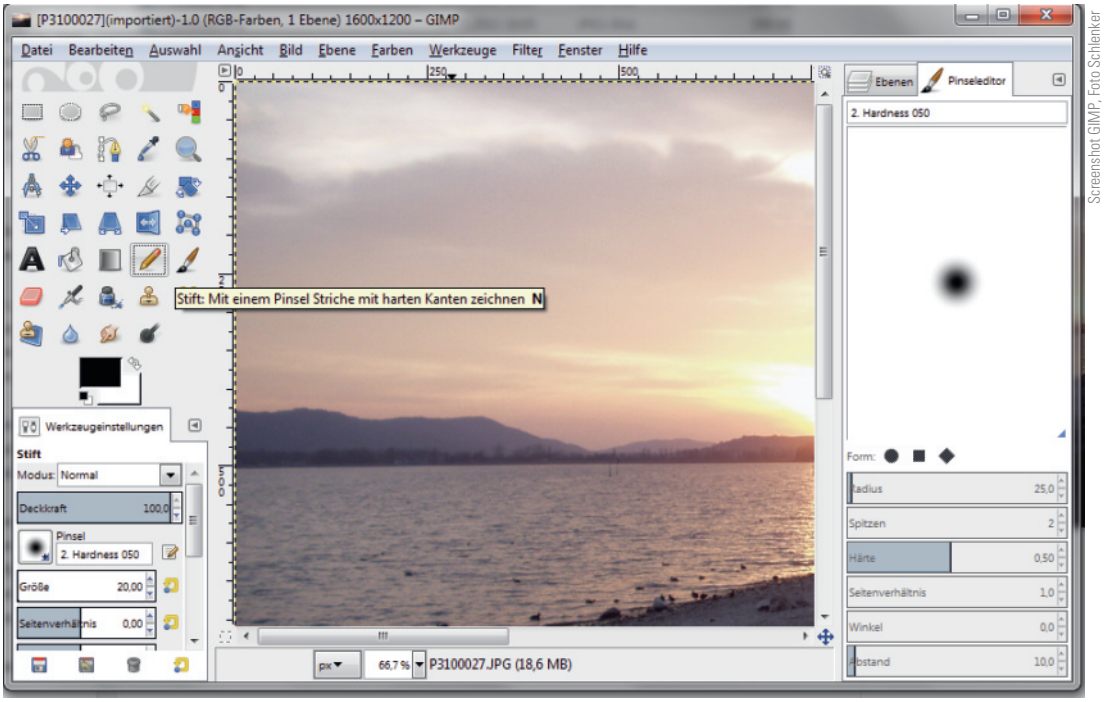
Sowohl zur Anfertigung von Druckerzeugnissen als auch für den E-Mail-Versand und die Webseitengestaltung müssen Bilder und Grafiken in der Regel zunächst aufbereitet werden. Auch die Anfertigung einfacher Grafiken, wie z. B. Skizzen, Diagramme oder Logos gehört häufig zum Alltag sowohl von Lehrenden als auch von Lernenden. Diese Aufgaben können in den meisten Fällen mit den nachfolgenden Grafikprogrammen umfassend gelöst werden.

- Bildbearbeitung mit GIMP

  Mit diesem Programm können fast alle denkbaren Veränderungen und Manipulationen an digitalen Pixelgrafiken durchgeführt werden. Man kann z. B. einfach den Bildausschnitt verkleinern, die Farben auffrischen, abdunkeln oder aufhellen bzw. den Helligkeits- oder Farbkontrast verändern. Auch Manipulationen des Bildinhalts, wie z. B. das Entfernen von Flecken oder das Hineinmontieren eines mit CAD entworfenen Gebäudes in eine Landschaft, sind damit möglich.

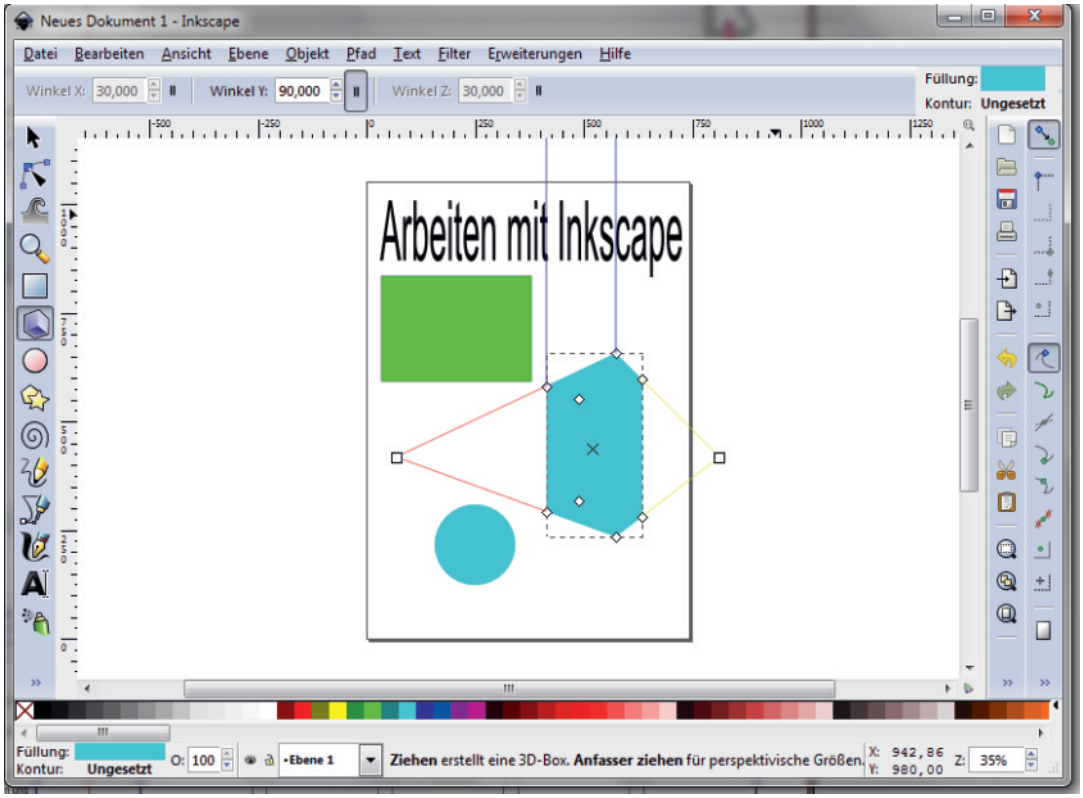
- Vektorgrafik mit Inkscape

  Vektorgrafik bedeutet in diesem Zusammenhang, dass geometrische Objekte oder auch Farbfüllungen bzw. Farbverläufe nicht durch die Positionen und Eigenschaften der einzelnen Bildpunkte (Pixel), sondern durch mathematische Beschreibungen (z. B. Kreis um Punkt x=100, y=150 mit Radius 50) bestimmt werden. Damit ist es möglich, durch Neuberechnung Objekte unabhängig vom Vergrößerungsfaktor, jeweils in optimaler Qualität auf dem Bildschirm oder für die Druckausgabe darzustellen. Außerdem ist, einfache Geometrien vorausgesetzt, die Dateigröße meist geringer als bei Pixelgrafiken.



Screenshot GIMP, Foto Schlenker

Mit GIMP können Digitalfotos, Scans oder Screenshots mithilfe zahlreicher Werkzeuge bearbeitet werden.



Screenshot Inkscape, Grafik Schlenker

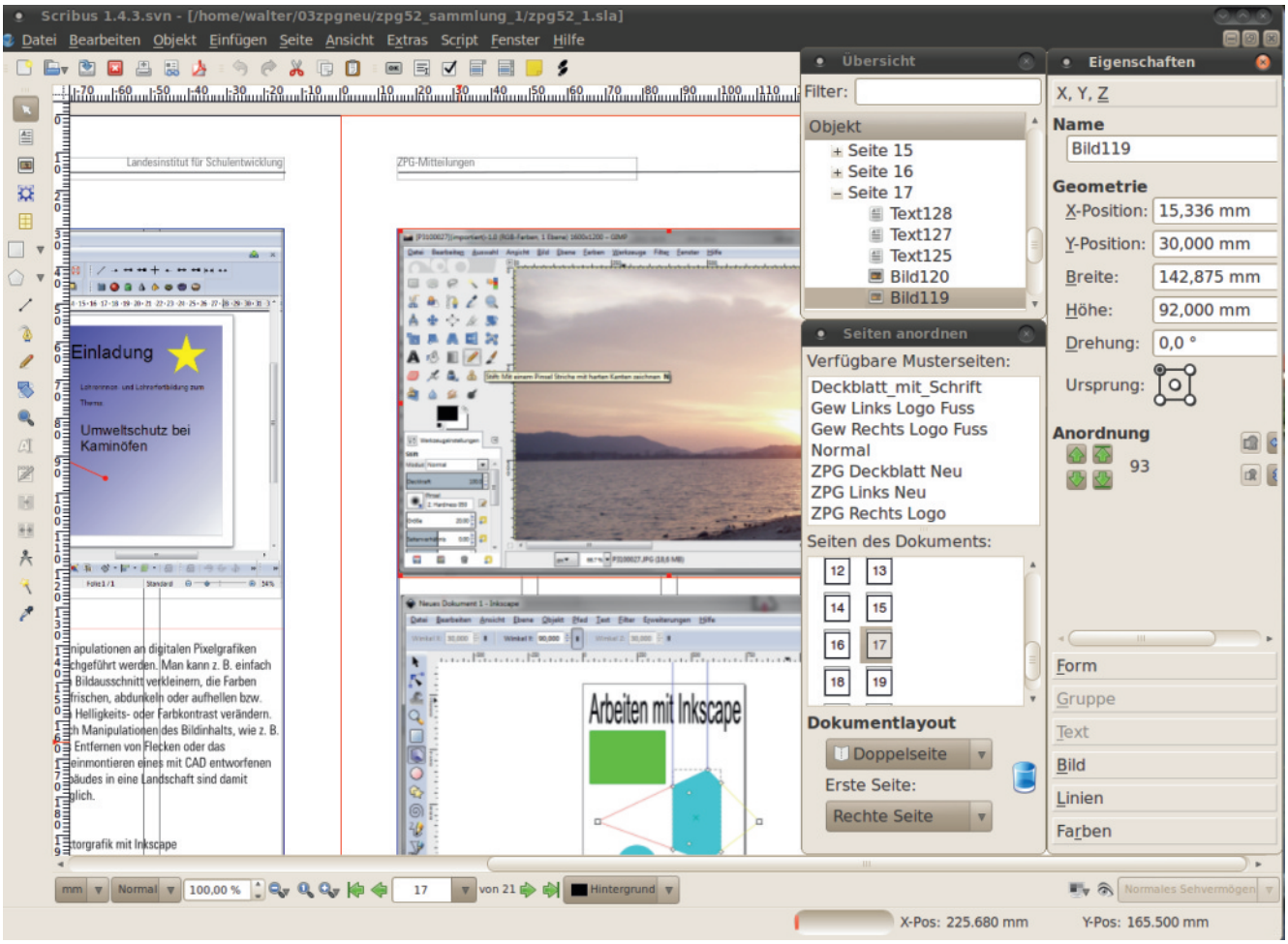
Inkscape eignet sich z. B. für Skizzen, Logos oder auch Landkarten für Anfahrtsbeschreibungen, Standortübersichten usw.

Mit Inkscape können sowohl Vektorgrafiken aus geometrischen Formen und 3-D-Körpern erstellt als auch vorhandene Grafiken, z. B. OpenStreetmap-Karten im SVG-Format, bearbeitet und in verschiedene andere Formate umgewandelt werden. Auch Texte können geschrieben, eingefügt und gestaltet werden.

Layout und Desktop-Publishing mit Scribus

Zur Herstellung von Publikationen in Digital- und Druckformaten eignen sich sogenannte Desktop-Publishing Programme (DTP) weit besser als die gängigen Textverarbeitungsprogramme. Im Gegensatz zu diesen sind die meisten DTP-Programme seiten- und rahmenorientiert. Das bedeutet, dass man die Seiten hinsichtlich der Platzierung von Grafiken, Rändern und Umbrüchen unabhängig vom gerade angeschlossenen Drucker und vom jeweiligen Betriebssystem jederzeit selbst im Griff hat und beim Transport auf einen anderen Arbeitsplatz keine unliebsamen Überraschungen erlebt. Allerdings ist zum Schreiben eines langen, auch gegliederten Fließtextes eine Textverarbeitung oder ein Texteditor wegen der automatischen Seitenumbrüche und Gliederungen wiederum die bessere Wahl. Deshalb sollte für jede Aufgabe das geeignete Werkzeug gewählt werden. Bei größeren Projekten ist es sinnvoll, die einzelnen Artikel oder Textabschnitte mit einem Textprogramm mit Rechtschreibprüfung, am besten nicht oder nur wenig formatiert zu schreiben und für die Druckvorlage in einem DTP-Programm zusammenzuführen, zu formatieren und als PDF auszugeben. Das derzeit am weitesten verbreitete freie DTP-Programm für alle Betriebssysteme dürfte wohl Scribus in den Versionen 1.3 sowie neuerdings 1.4 sein. Scribus eignet sich z. B. für Flyer, Plakate, Zeitschriften und Handbücher. Es erinnert sowohl in der Handhabung als auch in den bereitgestellten Funktionen an die kommerziellen Programme Pagemaker, InDesign oder QuarkXpress. Ausführliche Artikel über Scribus finden Sie z. B. in den ZPG-Mitteilungen Nr. 51, 48 und 38 in unserem Archiv unter:

www.ls-bw.de/projekte/beruflschulen/zpg/gew/



Die ZPG-Mitteilungen werden mit Scribus gesetzt. Hier entsteht gerade die Ausgabe 52.

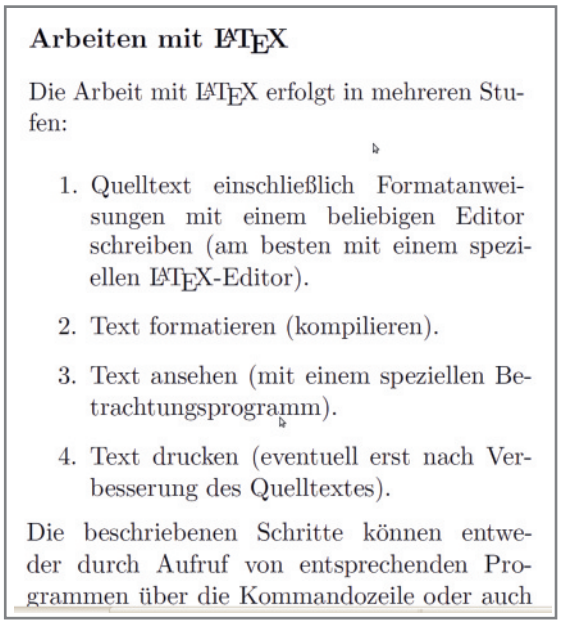
Screenshots Scribus/GIMP/Inkscape, Foto Schlenker

Professioneller Textsatz mit LaTeX

Bei LaTeX handelt es sich um ein hochwertiges Textsatzsystem, bei dem die Strukturierung und nachfolgende Formatierung des Textes über eingebettete Befehle erfolgt, statt wie bei üblichen Textprogrammen durch Anklicken von Symbolen. LaTeX wird hauptsächlich zur Erstellung wissenschaftlicher Texte an Universitäten verwendet, da es über eine ausgefeilte Inhalts-, Fußnoten- und Literaturverwaltung verfügt. Außerdem eignet es sich zur anspruchsvollen Darstellung komplexer mathematischer Formeln und mit entsprechenden Zusätzen auch für Musiknoten, Blindenschrift und viele weitere Anwendungen. Ein großer Vorteil des Systems ist der geringe Speicherbedarf der Dokumente, da sie im Prinzip nur aus reinem Text bestehen. Mit dieser Methode ist es auch möglich, Texte über viele Generationen von Textverarbeitungsprogrammen hinweg sicher aufzubewahren und anschließend nach den enthaltenen Anweisungen wieder zu formatieren oder von einem Programm formatieren zu lassen.

Anbei ein Ausschnitt aus einem (immer noch aktuellen) Artikel über LaTeX aus den ZPG-Mitteilungen Nr. 22 vom November 2001. Siehe auch hier unter:

www.ls-bw.de/projekte/beruflschulen/zpg/gew/



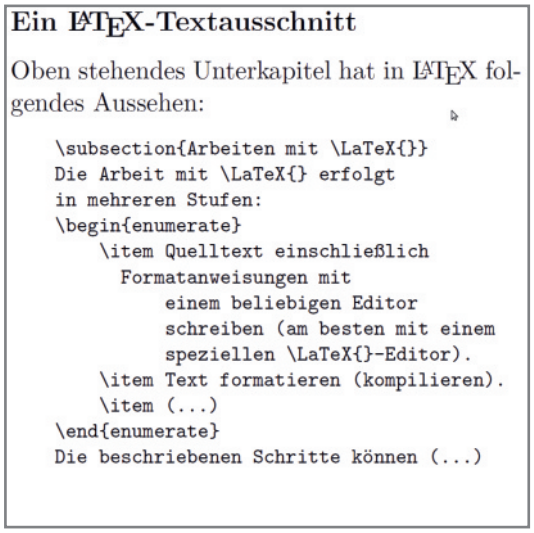
Arbeiten mit LaTeX

Die Arbeit mit LaTeX erfolgt in mehreren Stufen:

1. Quelltext einschließlich Formatanweisungen mit einem beliebigen Editor schreiben (am besten mit einem speziellen LaTeX-Editor).
2. Text formatieren (kompilieren).
3. Text ansehen (mit einem speziellen Betrachtungsprogramm).
4. Text drucken (eventuell erst nach Verbesserung des Quelltextes).

Die beschriebenen Schritte können entweder durch Aufruf von entsprechenden Programmen über die Kommandozeile oder auch

Screenshot aus LS-ZPG-Mitteilungen Nr. 22



Ein LaTeX-Textausschnitt

Oben stehendes Unterkapitel hat in LaTeX folgendes Aussehen:

```
\subsection{Arbeiten mit \LaTeX{}}
Die Arbeit mit \LaTeX{} erfolgt
in mehreren Stufen:
\begin{enumerate}
    \item Quelltext einschließlich
      Formatanweisungen mit
          einem beliebigen Editor
          schreiben (am besten mit einem
          speziellen \LaTeX{}-Editor).
    \item Text formatieren (kompilieren).
    \item (...)
\end{enumerate}
Die beschriebenen Schritte können (...)
```

Screenshot aus LS-ZPG-Mitteilungen Nr. 22

Installation von LaTeX unter Windows, Linux und Mac OS

Im Gegensatz zu üblichen Text- oder DTP-Programmen handelt es sich nicht um ein einzelnes Programm, sondern um eine komplette Programmierumgebung mit Editor/Eingabeumgebung, Makro-Paketen, Interpreter bzw. Compiler und einem Ausgabe-/Anzeigeprogramm. Als Grundsystem unter Windows weit verbreitet ist die MikTex-Distribution, die von miktex.org heruntergeladen werden kann. Als Eingabeumgebung/Editor empfiehlt sich u. a. TeXmaker (nicht Textmaker) oder TeXnicCenter und als Dokumentenbetrachter für das gesetzte Dokument ein beliebiger PDF-Betrachter bzw. der meist bereits installierte Adobe Reader.

Unter Linux kann LaTeX über die Paketverwaltung einfach nachinstalliert werden. Geben Sie im Suchfenster der Paketverwaltung als Suchbegriff „latex“ ein und wählen Sie die für sie passenden Pakete und Sprachunterstützungen aus. Installieren Sie auch den Editor, z. B. TeXmaker oder Kile gleich mit.

Auch unter MacOS ist die Installation nicht schwierig. Suchen Sie unter dem Stichwort „latex macos“ oder „wikibooks latex macos“ eine für Sie passende Installationsanleitung und gehen Sie wie beschrieben vor. In manchen Beschreibungen finden Sie auch direkt anklickbare Links auf die Installationsquellen.

CAD und 3-D-Modellierung

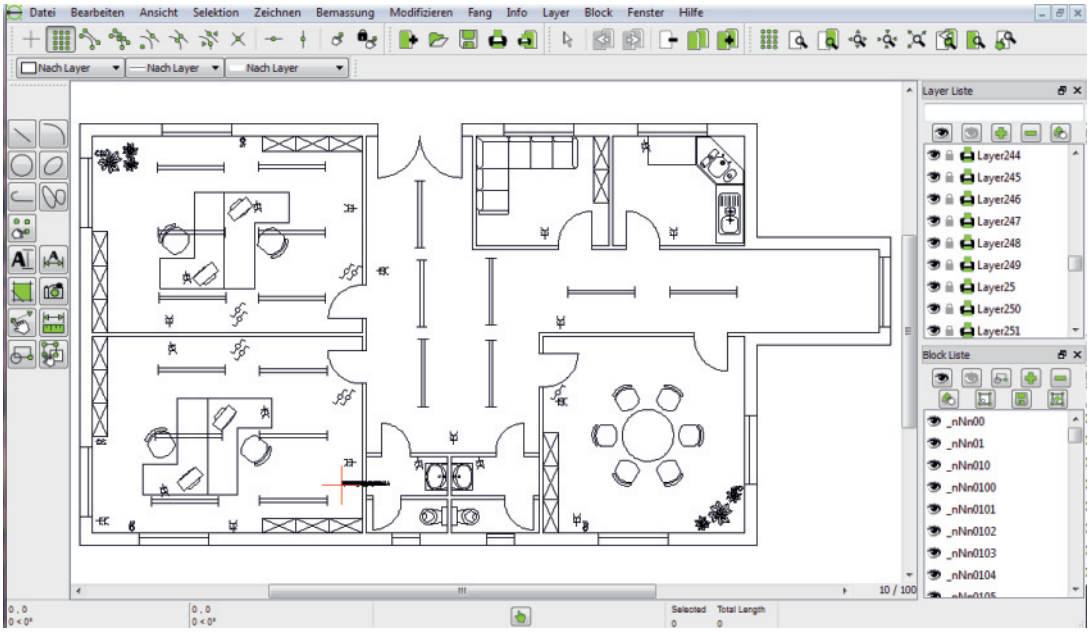
Im Gegensatz zu Web-Anwendungen, Datenbanken, Office- und Grafikprogrammen ist es in diesem Bereich eher schwierig, für den Unterricht geeignete und wirklich freie Software zu finden. Zwar stellen verschiedene Hersteller ihre Software für Unterrichtszwecke kostenlos oder kostengünstig zur Verfügung, untersagen aber eine freie Verwendung nach der Schul- oder Ausbildungszeit. Auch ein Einblick in den Quellcode, um z. B. die Programmiertechniken zu studieren oder ein Programm zu erweitern, ist nicht möglich. Als Handwerkszeug, z. B. für das computerunterstützte Zeichnen oder für die Teilekonstruktion ist die Verwendung kommerzieller Software wegen der Praxisnähe durchaus sinnvoll, für den Computertechnik- oder Informatikunterricht dagegen wäre mehr Freiheit im Umgang mit Software durchaus wünschenswert. Warum also nicht beides verwenden – Grundlagen und Privatanwendung mit freier, Berufliches mit kommerzieller Software? Anbei einige Beispiele für freie Software in diesem Segment:

2-D-Zeichnen mit QCAD und LibreCAD

Mit diesen nah miteinander verwandten reinen 2-D-Zeichenprogrammen können technische Zeichnungen jeder Art erstellt, als DXF-CAD-Datei gespeichert oder in ein Bitmapformat (PNG, JPG) umgewandelt werden. Mit QCAD bzw. LibreCAD erstellte Zeichnungen können somit problemlos in anderen CAD-, Grafik und Bildbearbeitungsprogrammen weiter verwendet werden, um dort z. B. 3-D-Körper oder Arbeitsblätter mit technischen Zeichnungen zu erstellen.

Worin liegt der Unterschied zwischen QCAD und LibreCAD?

Beide Programme haben einen gemeinsamen Ursprung, nämlich die Open-Source-Version von QCAD. Von QCAD in der Version 2 war sowohl eine kommerzielle als auch eine freie Version (Community-Edition), mit etwas reduziertem Funktionsumfang, erhältlich. Inzwischen wird die Open-Source-Variante vom Hersteller selbst nicht mehr weiter entwickelt (der Quellcode selbst ist aber noch erhältlich) und eine Version QCAD 3 Professional mit erweitertem Funktionsumfang und Dokumentation ab ca. 30 Euro vertrieben. Die von sog. Community (Gemeinschaft) weiterentwickelte Open-Source-Version wird nun leicht verändert unter dem Namen LibreCAD zum kostenlosen Download bereit gehalten. Die Handhabung ist praktisch identisch mit QCAD.

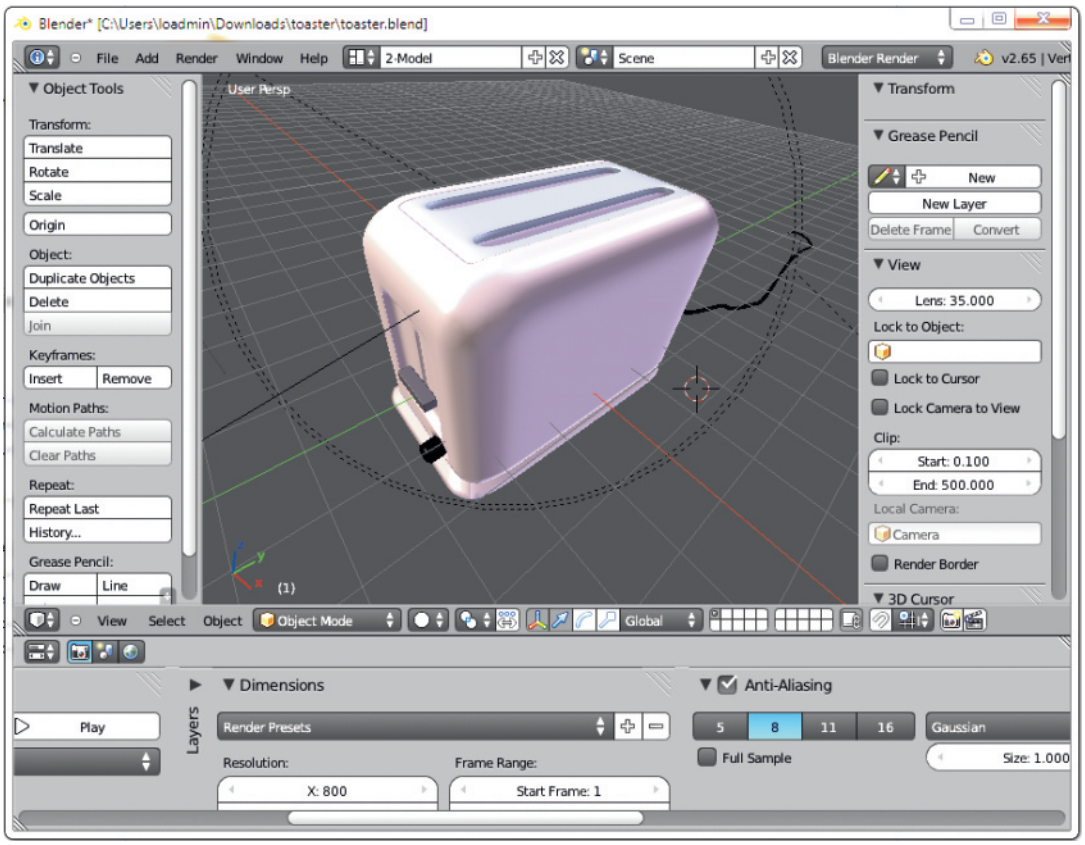


Die Benutzeroberfläche von LibreCAD. Im Gegensatz zu QCAD sind hier die Symbole für die verschiedenen Objektfangmethoden wie bei älteren Autocad-Versionen immer sichtbar und erscheinen nicht erst nach der Auswahl einer Zeichenfunktion.

Screenshots: LibreCAD, Beispiel aus MegaCAD

3-D-Modellierung mit Blender

Das wahrscheinlich bekannteste der unter Open-Source-Lizenz stehenden 3-D-Programme ist das Modellier-, Render- und Animationsprogramm Blender. Blender bietet eine umfassende Funktionsvielfalt in den Disziplinen Modellierung, Texturierung, Raytracing, Spieledesign und Animation. Darüberhinaus ist ein Videoschnitt-Editor, eine Physik- und eine Flüssigkeits-Simulation enthalten.
Blender bietet als Gestaltungsobjekte u. a. Polygonnetze, Bézierkurven, NURBS-Oberflächen und Textobjekte. Zur Modellierung werden meist Werkzeuge wie z. B. Extrudieren, Skalieren und Boolsche Operationen zur Erzeugung und Veränderung von Grundkörpern (Würfel, Zylinder oder Kugeln) eingesetzt. Blender ist allerdings kein 3-D-Konstruktionsprogramm im klassischen Sinne zur Erzeugung von Konstruktionen mit anschließender Ableitung von normgerechten und exakt bemaßten Ansichten. Es dient in erster Linie der Anfertigung fotorealistischer Abbildungen und Szenen sowie von Trickfilmen und 3-D-Spielen. Ungeachtet dessen kann durch die Eingabe von Koordinaten und Abmessungen als Objekteigenschaften sehr wohl millimetergenau modelliert werden. Eine Bemaßungsfunktion wie bei CAD fehlt jedoch. Blender kann aber gut mit CAD-Programmen kommunizieren, da es zahlreiche Schnittstellen sowohl für den Import als auch für den Export in CAD oder Grafikprogramme enthält.
Infolge des sehr großen Funktionsumfangs und der Vergangenheit als ehemals firmeneigenes Gestaltungsprogramm eines Animationsstudios mit eigener Benutzerführung ist der Lernaufwand zunächst relativ hoch. Für geübte Benutzerinnen und Benutzer kann das Programm jedoch sehr effizient und produktiv angewandt werden.
Zu erwähnen ist auch der verblüffend geringe Speicherbedarf (installiert nur ca. 60 MB) und die hohe Ausführungsgeschwindigkeit. Blender ist deshalb problemlos portabel und kann auf den meisten Systemen auch ohne Installation betrieben werden, also auch auf USB-Sticks oder Netzlaufwerken.
Ein absolutes Alleinstellungsmerkmal Blenders ist die eingebaute Gameengine, mit der 3D-Spiele erstellt werden können. Durch sogenannte Logic-Bricks kann dabei die Spielablaufprogrammierung durch Zusammenklicken von Symbolen geschehen, so dass auch Schülerinnen und Schüler ohne Progammierkenntnisse kleine Spiele entwickeln können.



Screenshot: Blender mit freier Beispieldatei

Eine Blender-Beispieldatei im Objektmodus. Objekte können als Ganzes z. B. verschoben, kopiert oder gespiegelt werden.

Im alternativen Edit-Modus kann das Objekt durch Anfassen von Punkten, Kanten oder Flächen verformt werden.

So können z. B. ausgehend von einem einfachen Würfel komplexe Gebilde erzeugt werden.

Mit Blender angefertigte Beispiele

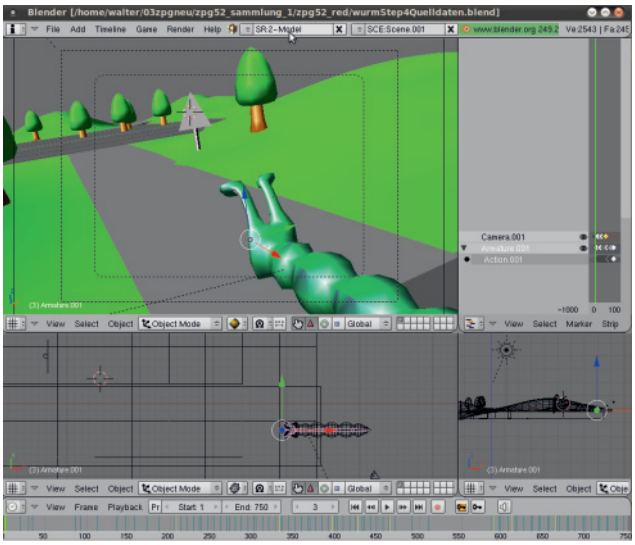
Links eine fotorealistische Darstellung eines mit Blender modellierten Hauses, das anschließend gerendert wurde.

Rechts ein Schnappschuss aus dem freien und kostenlosen Kurzfilm Big Buck Bunny, der komplett mit Blender erstellt wurde.

Grafiken: Blender-Galerie

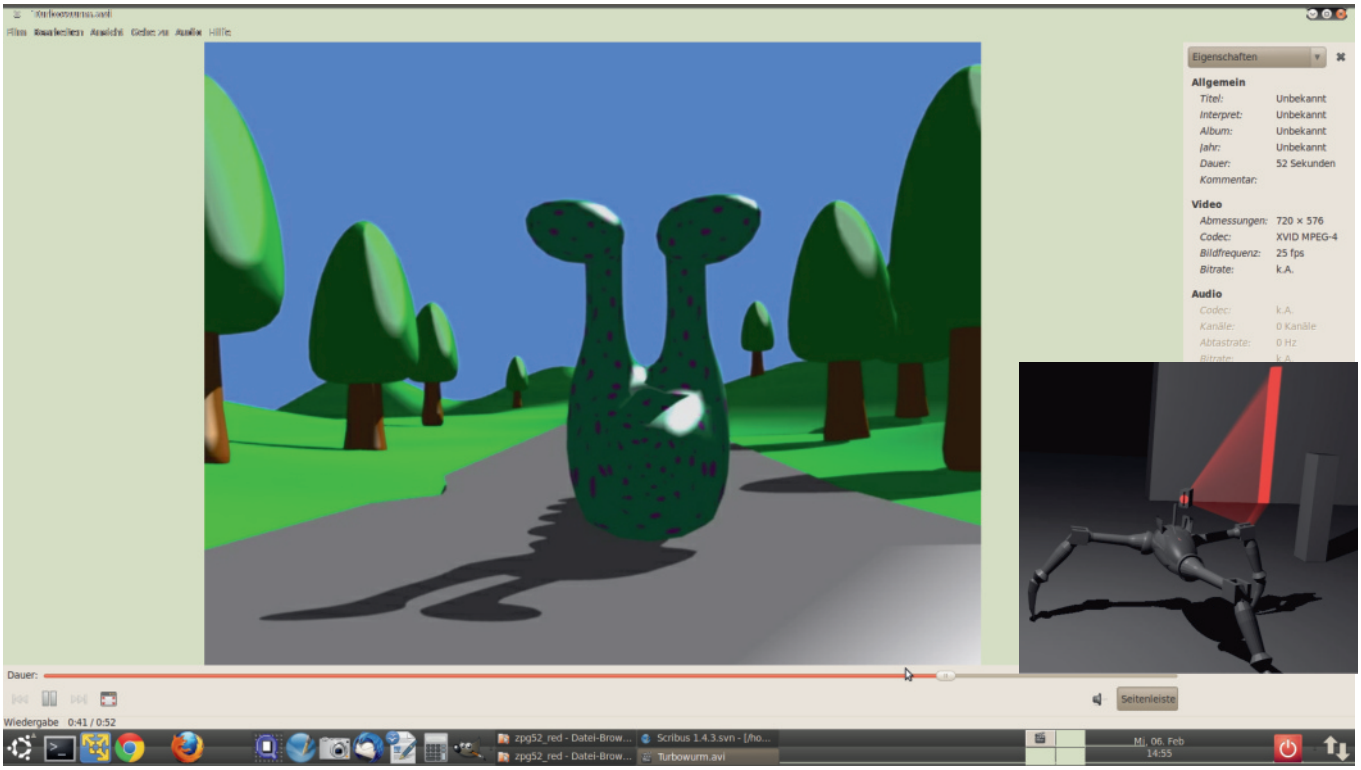
Je nach Aufgabenbereich werden in die Benutzeroberfläche grundlegend verschiedene Bedienpaletten bzw. Menüs eingeblendet. Auf der Bildfläche können beliebig viele Ansichtsfenster verteilt werden, die z. B. Perpektiven, Vorderansicht, Draufsicht oder auch Anzeige- und Bedienelemente wie Zeitleisten oder Blockschaltbilder von Zusammenhängen (Logic-Bricks) enthalten.
Wenn Sie mehr über Blender erfahren wollen, finden Sie unter den Suchbegriffen „Blender Tutorials“, „Einführung in Blender“, „Blender Beispiele“ oder auch nur unter „Blender“ im Internet zahlreiche Anleitungen, Tipps und Tricks, umfangreiche Galerien und auch viele 3-D-Modelle im Blender-Format zum Download angeboten.

Der Screenshot rechts zeigt die Bedienelemente und die Ansichten beim Anfertigen eines Trickfilmes.



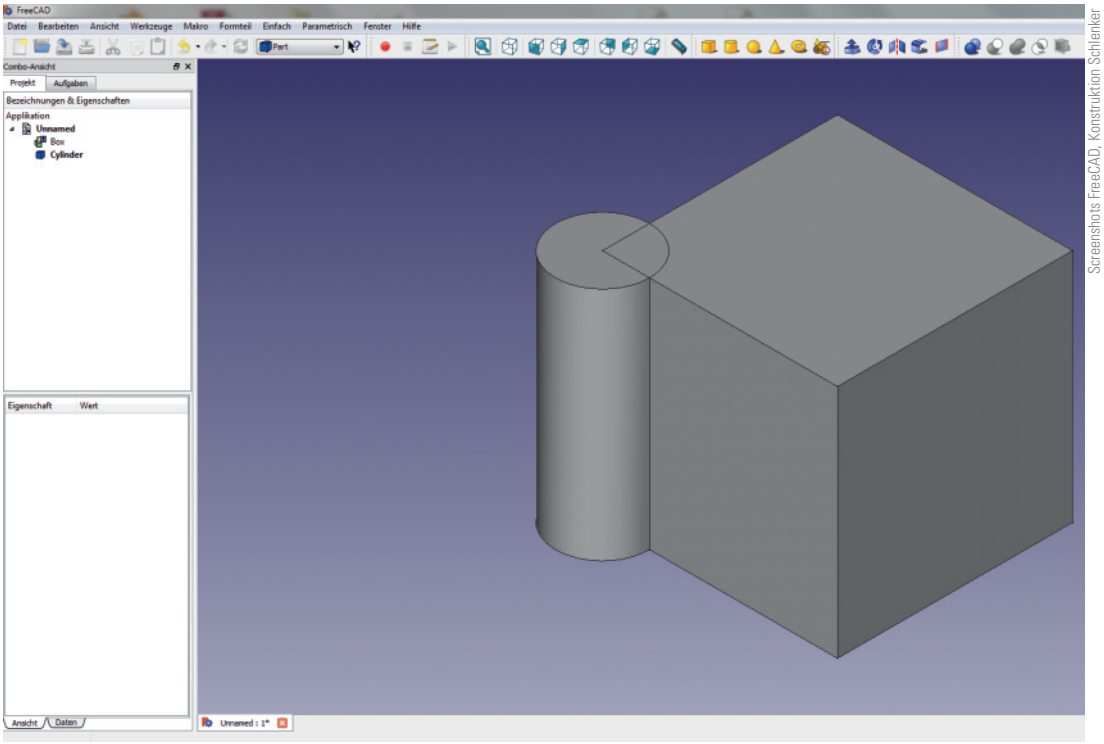
Screenshots: Blender, Konstruktionen Walter/Westermann

Auch das Spiel mit Licht und Schatten bei bewegten Figuren beherrscht Blender perfekt. Zur Anfertigung von Szenen dieser Art ist allerdings einige Erfahrung und Übung notwendig.



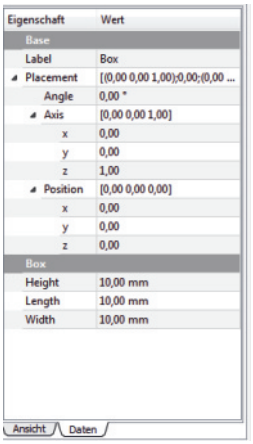
Noch im Entwicklungsstadium, aber vielversprechend – FreeCAD 3D

Die bis hierher beschriebenen freien Programme sind bereits jahrelang an zahlreichen Schulen im Einsatz und laufen in der Regel zuverlässig und stabil. Etwas anders sieht es bei CAD-Programmen aus, insbesondere im 3-D-Bereich. Während für Windows-Betriebssysteme und teilweise auch MacOS zahlreiche nicht mehr ganz aktuelle kommerzielle 3-D-CAD-Programme sehr preisgünstig bzw. sogar kostenlos für den Privatanwender erhältlich sind und auch die Schulen samt Lehrenden und Lernenden von vielen Softwareherstellern oft kostenlos versorgt werden (z. B. Bricscad, MegaCAD, AutoCAD...), waren bisher fast keine mit akzeptablen Aufwand bedienbare Open-Source-CAD-Programme für 3-D-Konstruktionen erhältlich.
Hinzu kommt, dass einige Programme einen relativ hohen Lizenzverwaltungs- und Einarbeitungsaufwand nach sich ziehen und eine anspruchsvolle Hardwareausstattung (Hauptspeicher, Festplatte, Prozessor) erfordern.
Für 3-D-CAD ist nun eine freie Software in Entwicklung, mit der die in den meisten CAD-Lehrplänen enthaltenen Techniken erlernt werden können und die bereits mit relativ einfacher Hardware zufriedenstellend läuft.
FreeCAD ist erhältlich für Windows, Linux und MacOS und erlaubt bereits jetzt umfangreiche Einblicke in die Funktionsweise eines 3-D-CAD-Programmes. Es beherrscht die Modellierung mit Skizziertechniken, 3-D-Erzeugung aus 2-D-Skizzen, Parametrik, Modellieren mit Grundkörpern, Freiformflächen, Boolschen Operationen und vieles andere mehr. Da es noch in einem frühen Entwicklungsstadium ist und gelegentlich unvermittelt während der Arbeit den Dienst quittiert, vor allem in den Versionen 012 und 013 für Windows, sollten noch keine größeren Projekte damit in Angriff genommen werden. Auf jeden Fall sollte (wie eigentlich immer) öfters zwischengespeichert werden.



Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker

Ein Würfel und ein Zylinder nach dem Einfügen im PART-Arbeitsbereich. Maße, Position und Winkellage werden erst nach dem Einfügen festgelegt.



Die Daten des Würfels nach dem Anklicken des Reiters DATEN

Bezogen werden kann das Programm per Download z. B. von heise.de oder direkt von sourceforge.net . Eine ausführliche Beschreibung der Installation der neuesten Linux Versionen finden sie unter http://sourceforge.net/apps/mediawiki/free-cad/index.php?title=Install_on_Unix

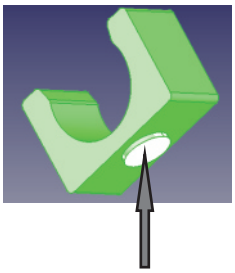
Das Programm wird anhand eines realisierten kleinen Konstruktionsbeispiels im Anschluss an diesen Artikel näher beschrieben.

Walter Schlenker

3-D-Teile mit FreeCAD konstruieren

In verschiedenen technischen Ausbildungsgängen werden digitale dreidimensionale Modelle benötigt, sei es zur zeitgemäßen Visualisierung oder auch als Vorstufe zur maschinellen Fertigung, wie z. B. mittels einer CNC-Fräse oder eines 3-D-Druckers. Anbei ein Konstruktionsbeispiel mit der Open-Source-Software FreeCAD.

Aufgabenstellung



Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker

Hier soll der Filzgleiter aufgeklebt werden.

Zur Schonung des Fußbodens sollen an einem Besucherstuhl an der Bodenseite selbstklebende Filzgleiter angebracht werden. Da diese Gleiter an den runden Rohrquerschnitten nicht zuverlässig haften, sind auf der Bodenseite an den Rohren Klemmteile mit planer Unterseite aus Kunststoff anzubringen, auf die die Gleiter dann aufgeklebt werden. Die Fertigung kann z. B. mit einem einfachen 3-D-Drucker erfolgen.

Foto: Schlenker

Lösungsvorschlag

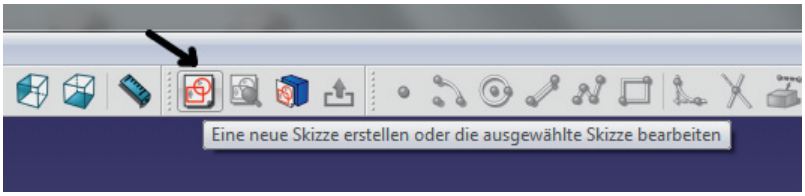
- Anfertigen einer groben 2-D-Skizze des Querschnitts
- Hinzufügen der Bedingungen und der Maße der skizzierten Elemente (z. B. Symmetrien, senkrechte und waagrechte Ausrichtungen usw.)
- Skizze mit einer Höhe versehen (3-D-Teil)
- Abrundungen am 3-D-Teil anbringen
- Seitliche Bohrung zur Aufnahme eines Gewindes für eine Befestigungsschraube anbringen
- STL-Datei für 3-D-Druck erzeugen

Die Schritte im Einzelnen

Nach der Installation und dem ersten Programmstart sollten Sie sich zunächst einen kurzen Überblick über die verschiedenen Arbeitsbereiche, Arbeitsweisen und Navigationsmöglichkeiten („Navigating in the 3D-Space") im Programm verschaffen. Eine gute Möglichkeit dazu bieten die Hinweise „Erste Schritte" im eingebauten Browser des Startbildschirms. Man kann aber auch ohne Weiteres direkt mit einem einfachen Konstruktionsbeispiel beginnen und nach und nach die Funktionen erforschen.

Die erste Skizze

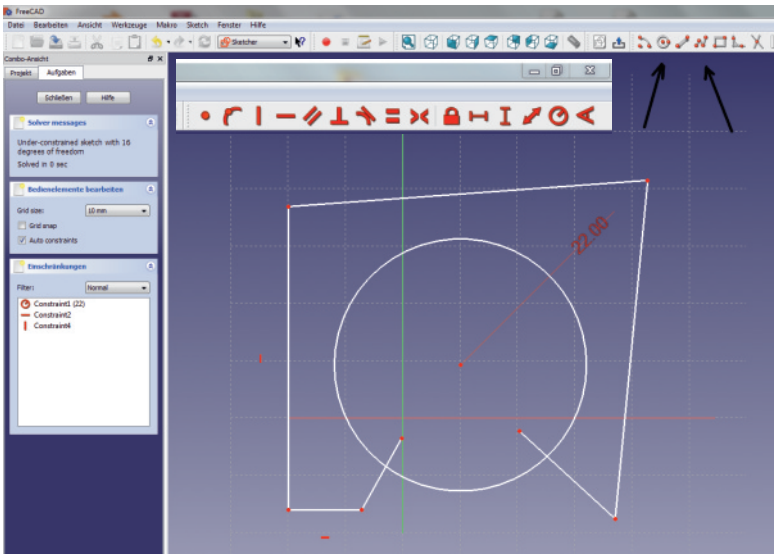
Mit diesem Symbol wird der Skizziermodus aufgerufen.



Beginnen Sie mit einer Skizze, indem Sie nach der Auswahl von Datei - Neu in den Arbeitsbereich Sketcher umschalten (Ansicht - Arbeitsbereich - Sketcher oder direkt im Auswahlfenster, wo noch => Start steht). Im Anschluss wird dann eine neue Skizze durch Anklicken des Sketch-Symbols angelegt. Bestätigen Sie dazu die xy-Ebene durch Ok. Sie sehen nun ein Gitterraster, eine x- und eine y-Achse sowie oberhalb der Zeichenfläche die Skizzierwerkzeuge.
Skizzieren Sie ganz grob einen Querschnitt in der Art wie oben abgebildet. Statt eines Kreises könnten Sie auch einen Bogen verwenden. Achten Sie darauf, dass keine Konstruktionspunkte oder Linien direkt übereinander zu liegen kommen, da dies einen Fehler in der Kontur zur Folge hätte.

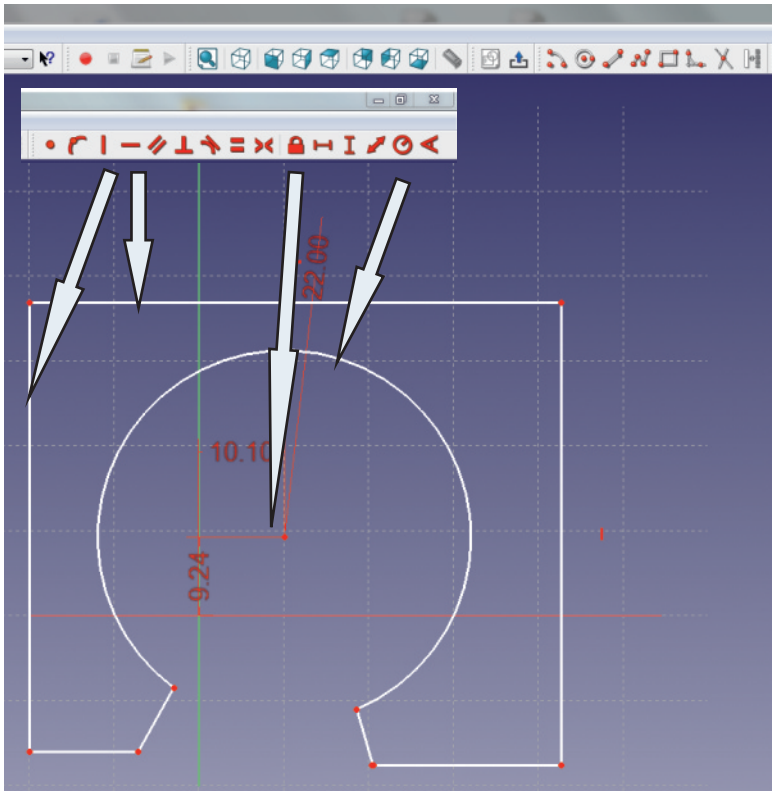
Bei Bedarf können Punkte im Anschluss über eine Bedingung miteinander verschmolzen werden. Auch die genauen Maße sowie die exakte Lage des Teils im Koordinatensystem können über das Setzen von Bedingungen (Constraints) festgelegt werden.

Mit den Werkzeugen KREIS und POLYLINIEN wurde diese Skizze angefertigt. In der so genannten Combo-Ansicht kann unter dem Reiter AUFGABEN die Anzahl der verbleibenden Freiheitsgrade (hier noch 16 Veränderungsmöglichkeiten) abgelesen werden.



Der erste Grobentwurf

Darunter hat man die Möglichkeit, die Rasterweite zu verändern oder das automatische Setzen von Bedingungen (Auto Constraints) abzuschalten. In der Skizze rechts wurde z. B. die linke senkrechte und untere waagrechte Linie vom Programm als senkrecht bzw. waagrecht erkannt und auch so festgelegt (kleine Striche in der Skizze neben den Elementen und aufgeführt im Fenster).
Als Nächstes werden mit dem Trimm-Werkzeug (überkreuzte Linien im Werkzeugkasten) überflüssige Liniensegmente entfernt und sich schneidende Linien bereinigt. Die ehemaligen Schnittpunkte sind nun Konstruktionspunkte der Skizze.



Nun werden die Bedingungen und maße eingetragen.

Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker

Nun müssen die Maße und Bedingungen so lange gesetzt werden, bis die gewünschten Maße bestimmt und Zahl der Freiheitsgrade gleich Null ist. In der Skizze rechts müssen noch die Symmetrien der Konstruktionspunkte zu den Achsen sowie Gesamtbreite, Höhe und Lage des Kreismittelpunkts festgelegt werden.

Anwendung der Constraints

Allgemein:
Bei Einzelbedingungen wie z. B. Länge, Radius etc. wird zunächst das Element markiert (erscheint grün) und dann das zugehörige Constraint-Symbol, z. B. Länge einer Strecke, angeklickt. Anschließend erscheint in der Skizze eine Bemaßung des betreffenden Elements, die nach einem Doppelklick editiert werden kann.

Bei Verhältnissen zwischen zwei Elementen wie z. B. Parallelität, Tangentialität oder Orthogonalität müssen beide Elemente (mit STRG-Klick) markiert und dann erst das zugehörige Constraint-Symbol angeklickt werden. Dabei ist zu beachten, dass in der Regel das zuerst angeklickte Element als Referenzobjekt dient und das zweite sich entsprechend anpasst.

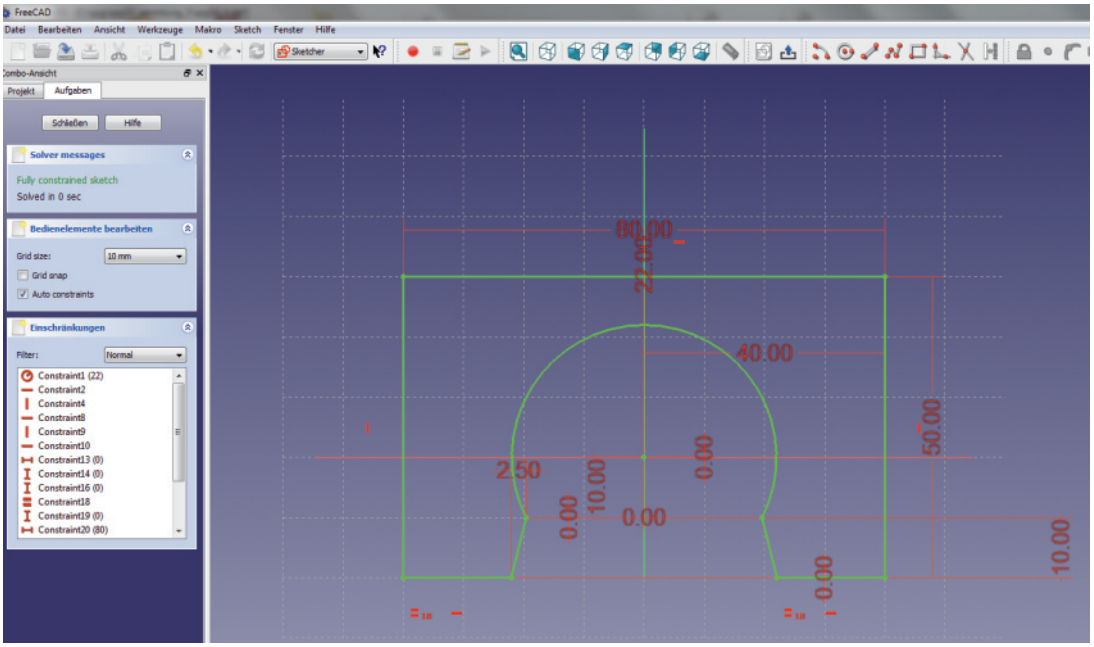
Im Einzelnen:

- Roter Punkt: Verschmelzen zweier Punkte
- Punkt auf Kreisbogen: Legt einen Konstruktionpunkt auf ein Objekt (z. B. auf einen Kreis)
- Senkrecht, waagrecht, parallel zu, senkrecht auf, tangential (selbsterklärend)
- Gleiche Abmessungen: Gleicht die Maße zweier Elemente an

Symbole für die Bedingungen (CONSTRAINTS) in einer Skizze (SKETCH)

- ><-Pfeile – Symmetrie von Konstruktionpunkten: Es müssen beide Punkte und eine Symmetrieachse sowie anschließend das Symbol angeklickt werden
- Schloss – Festlegung der Koordinaten eines Punktes: Erlaubt die Angabe der Koordinaten eines Punktes im Koordinatensystem
- Waagrechter Abstand zweier Punkte
- Senkrechter Abstand zweier Punkte
- Doppelpfeil – Länge einer Strecke
- Radius eines Kreises/Bogens
- Winkel zwischen zwei Linien

Eine eindeutig bestimmte Skizze im SKETCHER-Modus erscheint grün. Die Zahl der Freiheitsgrade ist nun Null!

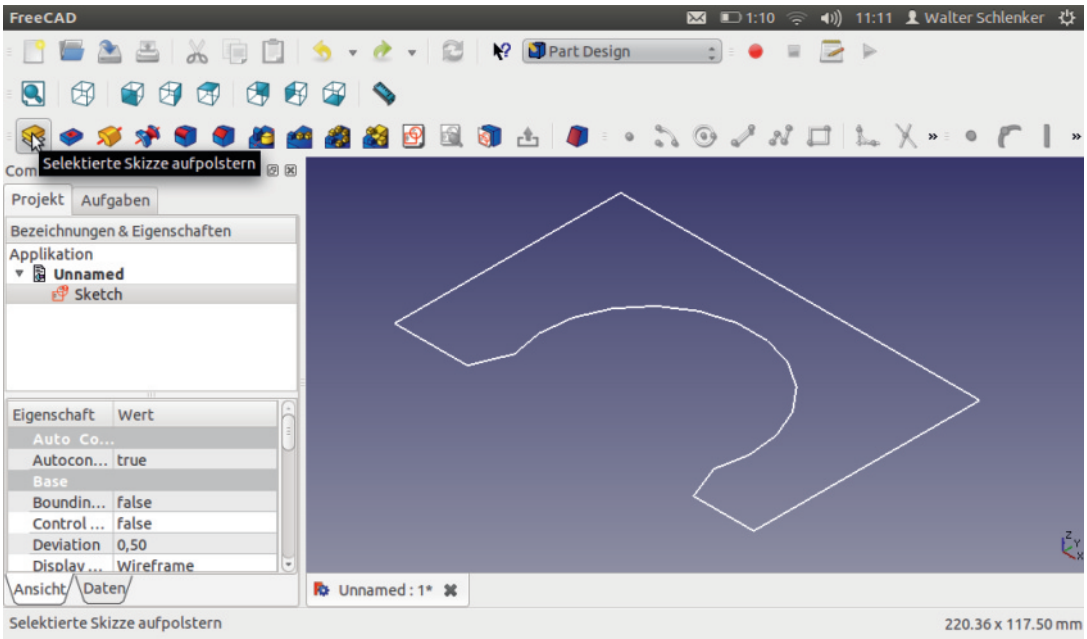


Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker

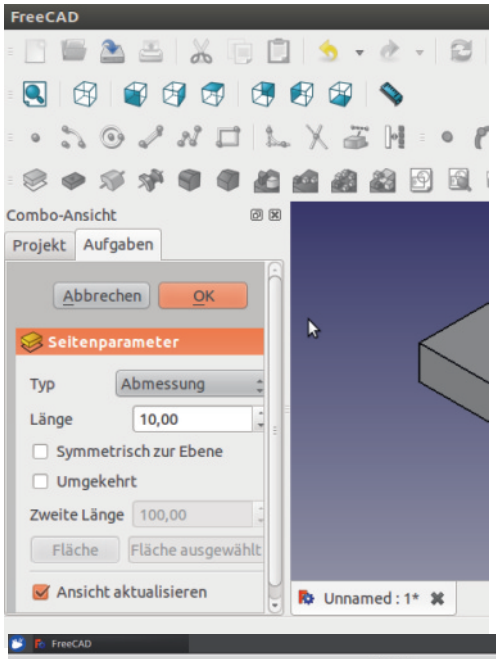
Nachdem alle Bedingungen eindeutig gesetzt sind (Skizze wird nun grün dargestellt), kann die Bearbeitung der Skizze abgeschlossen werden (Symbol mit Rechteck und blauem Pfeil nach oben). Die angezeigten Maße verschwinden und der Skizzenumriss wird in weißer Farbe angezeigt.

3-D-Teil erzeugen

Nach dem Verlassen der Skizze wurde in den Part-Design-Arbeitsbereich umgeschaltet.



Wechseln Sie nun in den Arbeitsbereich PART-DESIGN über den Menübefehl ANSICHT-ARBEITSBEREICH-PART-DESIGN oder das Einstellfeld (links neben Fragezeichensymbol) und stellen Sie die isometrische (im Programm „axometrische") Ansicht ein. Markieren Sie in der Combo-Ansicht links im Bereich Projekt das Objekt „Sketch" und klicken Sie auf das Symbol AUFPOLSTERN (gelber Quader ganz links in der aktiven Bearbeitungs-Symbolleiste). In der Combo-Ansicht wird nun automatisch der Bereich AUFGABEN aktiviert. Die Höhe bzw. die Länge des Extrusionskörpers kann im Eingabefeld editiert bzw. durch Anklicken der Pfeile in Fünferschritten variiert werden. Das Aufpolstern kann wahlweise auch gleichzeitig nach unten und oben (symmetrisch) bzw. nur nach unten (umgekehrt) erfolgen. Nach Eingabe der Parameter muss die Aktion mit OK abgeschlossen werden.



Unter SEITENPARAMETER kann im Eingabefeld LÄNGE die Dicke des prismatischen Körpers verändert werden. Vorgabe ist 10 (Einheiten). Die Eingabe ist mit OK abzuschließen.

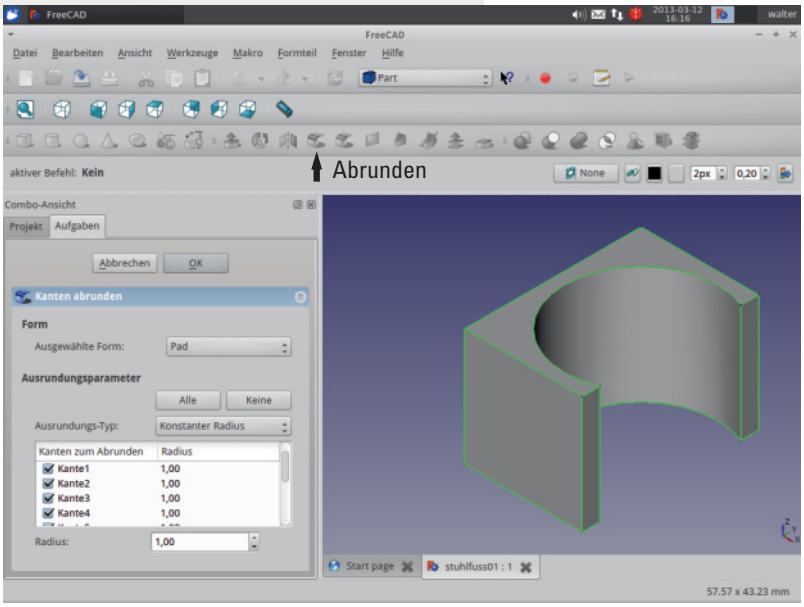
Abrunden der Kanten in 3-D

Das Abrunden von Körperkanten geschieht vorzugsweise direkt am 3-D-Modell, da hier z. B. auch drei im Raum senkrecht aufeinander stehende Kanten gleichzeitig gerundet werden können.

Wichtig: Vor dem Runden erst speichern, da das Teil bei zu großen Rundungsradien evtl. unwiderbringlich verschwindet.

Das Runden kann sowohl im Arbeitsbereich Part als auch bei Part Design mit den entsprechenden Symbolen erfolgen. In beiden Fällen sind zunächst alle zu rundenden Körperkanten nacheinander (mit gedrückter Strg-Taste) zu markieren. Nach Eingabe der passenden Radien und einem Klick auf OK werden die Rundungen erzeugt.

Die zu verrundenden Kanten können wahlweise direkt in der 3-D-Ansicht oder in der Aufgaben-Liste der Combo-Ansicht markiert werden.

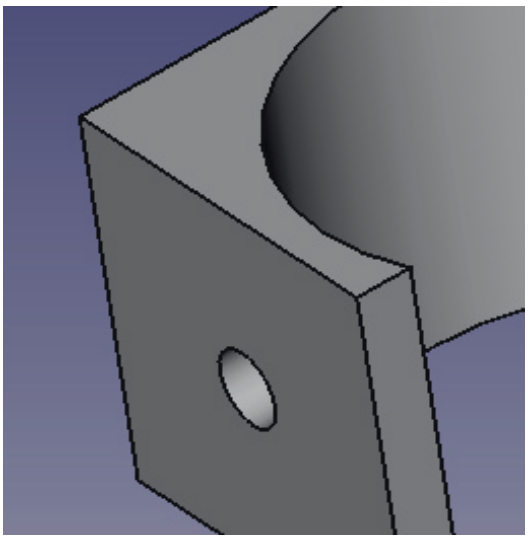


Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker

Anbringen einer seitlichen Durchgangsbohrung für eine Befestigungsschraube

Um das Teil gegen Verschieben bzw. gegen Verdrehen zu sichern, soll seitlich eine Befestigungsschraube M6 angebracht werden, deren Kernlochbohrung von 5 mm Durchmesser in die CAD-Konstruktion mit eigefügt werden soll. Diese Bohrung kann prinzipiell mit zwei verschiedenen Methoden konstruiert werden.

1. Abziehen eines liegenden Zylinders vom ursprünglichen Teil.
2. Einarbeiten einer Tasche auf Basis einer kreisförmigen Skizze.

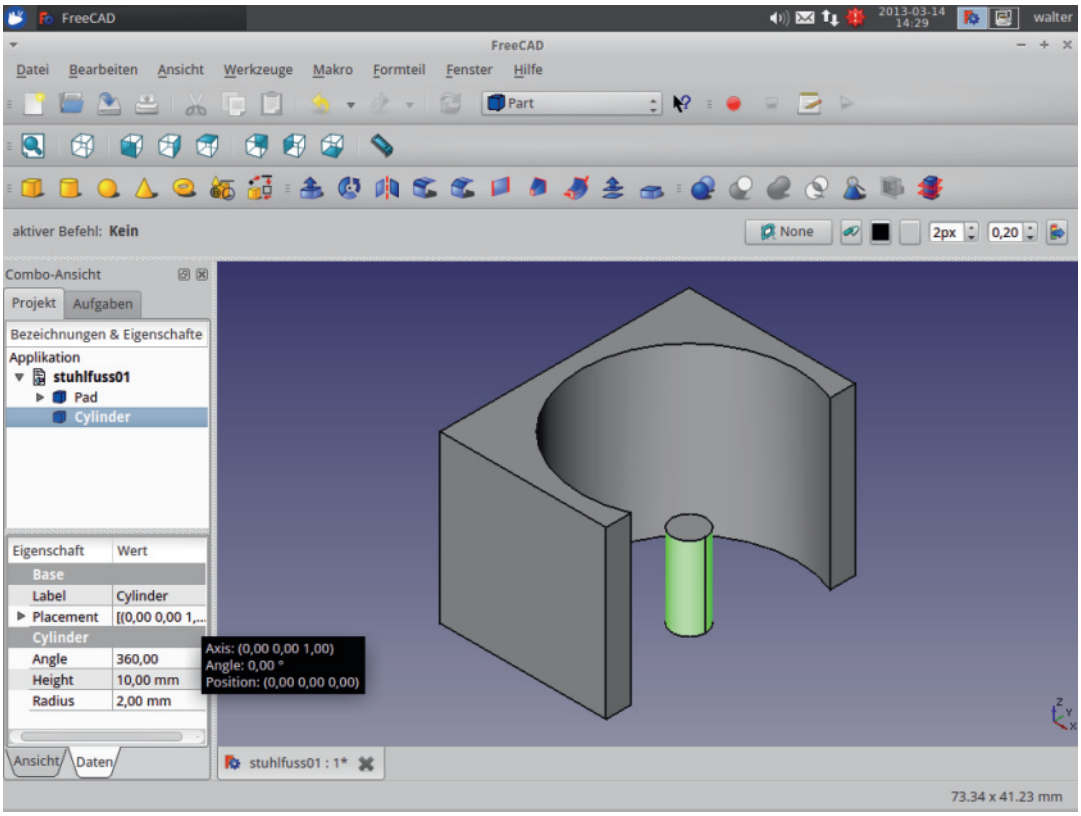


In die seitliche Bohrung soll ein Gewinde geschnitten und eine Befestigungsschraube gedreht werden.

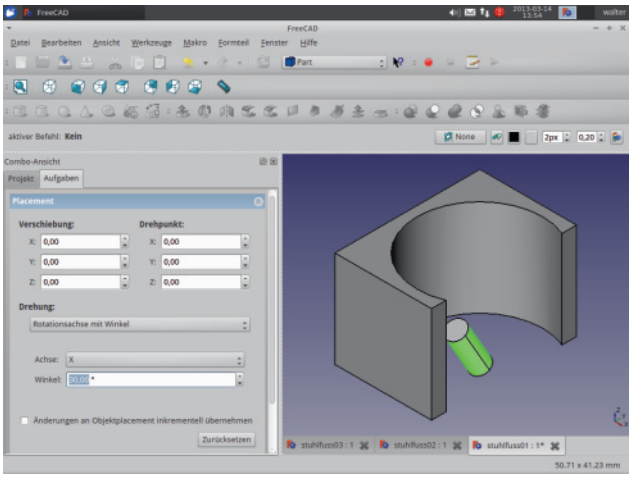
Methode 1

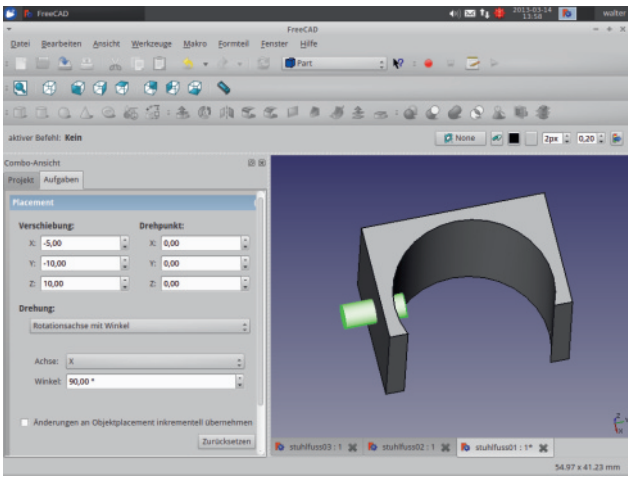
Wählen Sie den Arbeitsbereich PART und fügen Sie einen Zylinder ein.

Eingefügte Körper werden zunächst mit vom Programm vorgegebenen Einheitsabmessungen erzeugt und müssen nachträglich parametriert werden.



Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker

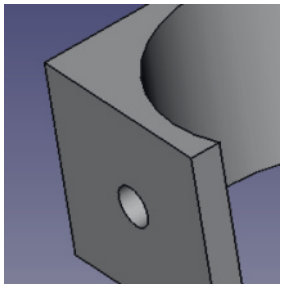




- Bild oben: Markieren Sie den eingefügten Zylinder in der 3-D-Ansicht oder links in der Combo-Ansicht.
- Klicken Sie in der Combo-Ansicht unten auf den Reiter DATEN.
- Klicken Sie in der Zeile PLACEMENT doppelt auf die Werte in Klammern und dann auf den Schalter mit drei Punkten (für weitere Optionen) am Zeilenende. Es erscheint ein Eingabefenster zum Editieren der Lagedaten.

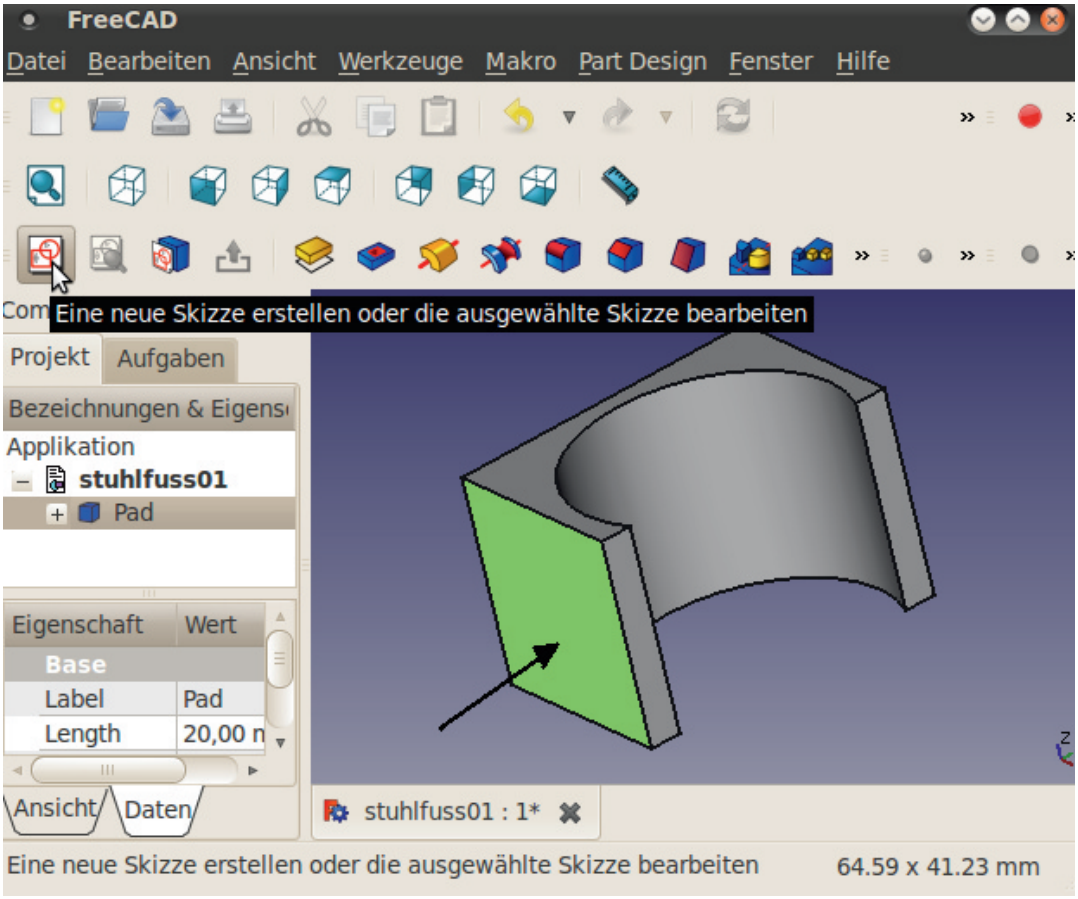
- Bild links: Wählen Sie im unteren Bereich bei ACHSE die x-Achse statt der voreingestellten z-Achse und ändern Sie den Winkel von 0° auf 90° ab.

- Bild links unten: Ändern Sie bei VERSCHIEBUNG durch längeres Anklicken der Pfeile neben den x-, y- und z-Eingabefeldern die Position so ab, dass der Zylinder in der Mitte des prismatischen Teils dessen Seitenwand durchdringt. Beenden Sie das Positionieren mit ANWENDEN und wechseln Sie in der Combo-Ansicht in den Projekt-Modus.
- Markieren Sie nun zuerst das Teil mit dem Namen-Pad und anschließend mit gedrückter STRG-Taste den Zylinder. Beide müssen grün dargestellt sein.
- Nun wird durch Anklicken des Subtraktionssymbols bei den Boolschen Operationen der Zylinder vom Pad abgezogen und dadurch die Bohrung erzeugt (siehe rechts).



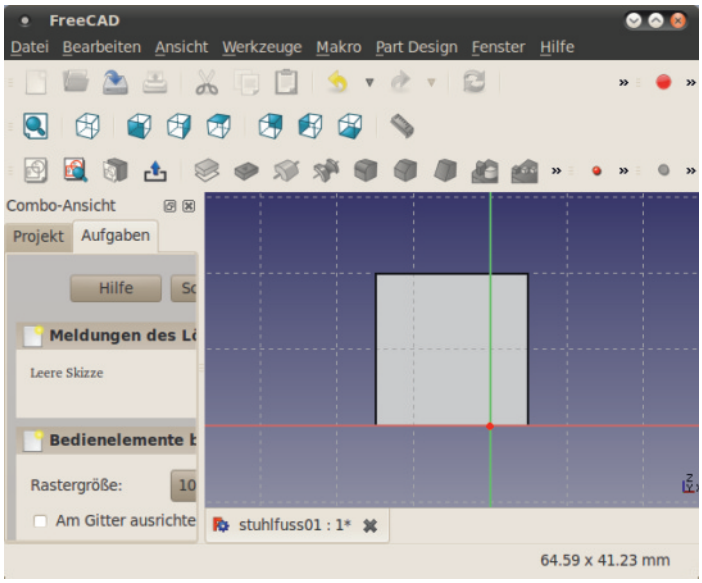
Methode 2

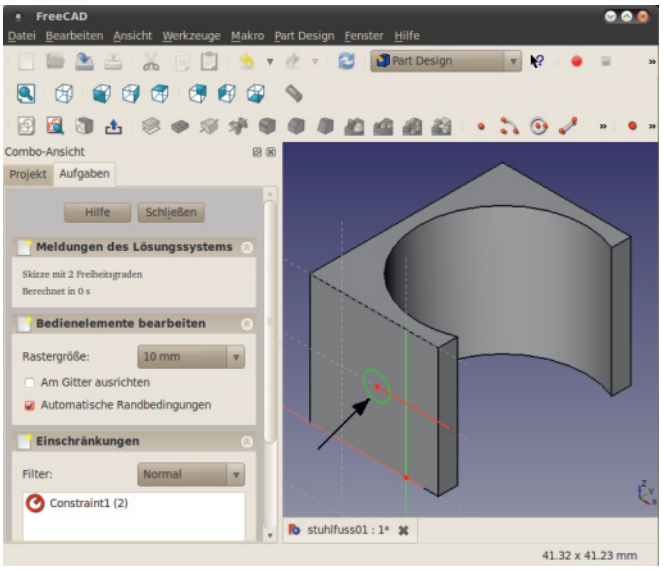
Wählen Sie den Arbeitsbereich Part Design und markieren Sie die anzubohrende Fläche.



Statt eines Körpers wird auf dieser Fläche ein Kreis und anschließend daraus eine Vertiefung erzeugt.

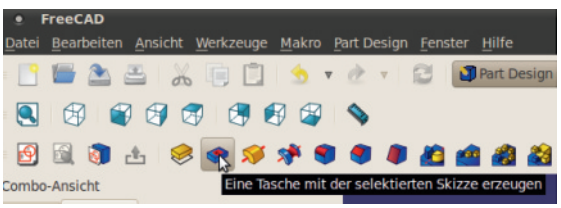
Um die Bohrung zu erzeugen, muss der Skizziermodus verlassen, die kreisförmige Skizze markiert und anschließend das Taschenwerkzeug aufgerufen werden.





Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker

- Klicken Sie auf das Symbol Neue Skizze. Es wird eine 2-D-Skizzenansicht auf der markierten Fläche angelegt.
- Zeichnen Sie einen Kreis in die Mitte der Fläche und versehen Sie ihn mit dem Radius der Bohrung (evtl. mit Doppelpfeilen Constraints aufrufen, falls nicht sichtbar).
- Verlassen Sie die Skizze (Symbol mit Pfeil nach oben) und wählen Sie die Isometrie-Ansicht.


FreeCAD
Datei Bearbeiten Ansicht Werkzeuge Makro Part Design Fenster Hilfe
Part Design
Combo-Ansicht
Eine Tasche mit der selektierten Skizze erzeugen

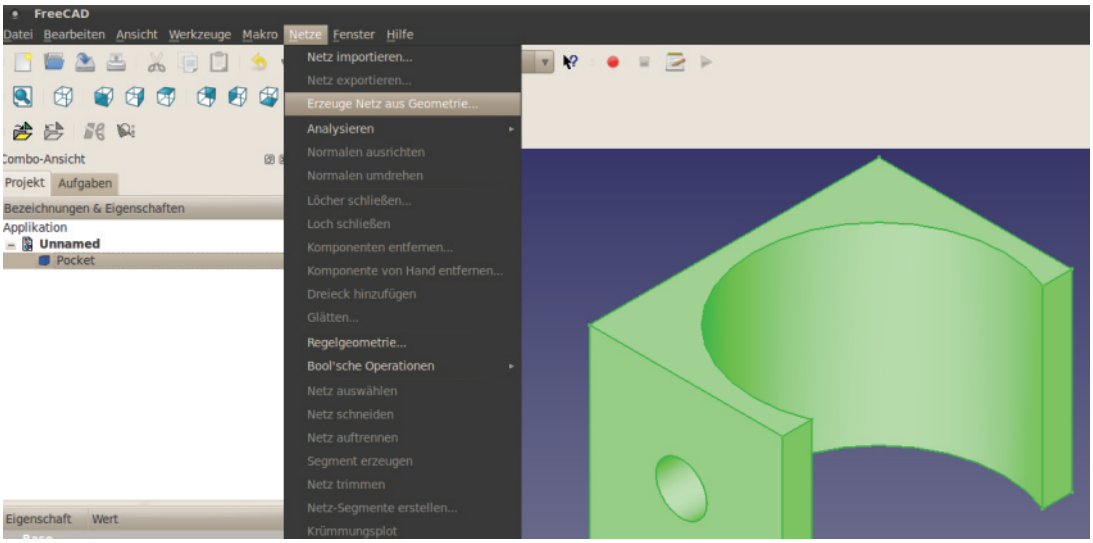
- Markieren Sie den Kreis in der 3-D-Ansicht (nur Umriss, nicht die Fläche) oder im Projektfenster z. B. den Begriff Sketch001.
- Klicken Sie nun auf das Taschensymbol, legen Sie die Tiefe fest und bestätigen Sie mit OK. Die Bohrung wird erzeugt.

Ein STL-Teil für den 3-D-Druck erzeugen

Zur Weiterverarbeitung, z. B. in einem 3-D-Druckprogramm, wird häufig das STL-Format benötigt. Es handelt sich dabei um ein so genanntes Mesh-Format, bei dem 3-D-Körper als Netze von kleinen Dreiecken dargestellt werden. Da FreeCAD (noch) nicht direkt in STL exportiert, muss das betreffende Objekt zuerst in ein Mesh umgewandelt und anschließend in das STL-Format exportiert werden. Die notwendigen Arbeitsschritte werden im Arbeitsbereich MESH DESIGN vorgenommen. Tipp: Verwenden Sie bei Teilen mit Bohrungen die Methode 1 zur Teilekonstruktion, da bei Methode 2 evtl. Fehler beim Exportieren auftreten können (Bohrung statt umgebendes Objekt wird exportiert).

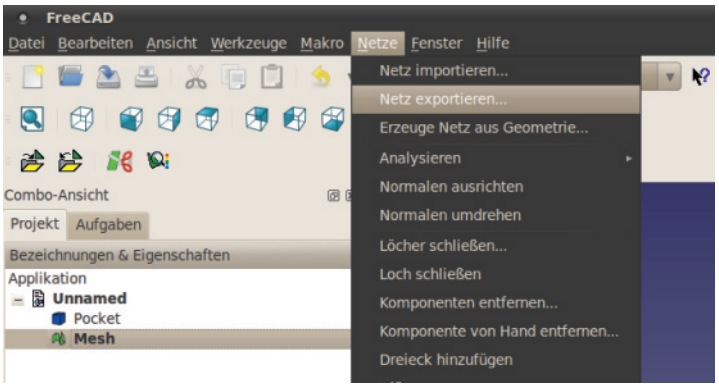
1. Zu exportierendes Teil markieren.
2. Arbeitsbereich MESH DESIGN aufrufen.
3. Menüpunkt NETZE – ERZEUGE NETZ aus Geometrie aufrufen.
4. In der Combo-Ansicht das Objekt Mesh markieren.
5. MENÜPUNKT Netze – Netz exportieren auswählen und Speicherort für *.STL-Datei festlegen.
6. STL-Datei z. B. mit netfabb oder auch FreeCAD selbst öffnen und überprüfen.

Sollte die STL-Datei fehlerhaft sein, wenn z. B. wie oben erwähnt die Bohrung statt des Objekts exportiert wurde, können Sie das Teil zunächst in das STEP-Format exportieren und anschließend wieder laden. Das Teil bzw. seine Struktur wird dadurch vereinfacht und eignet sich damit besser zur Mesh-Erzeugung.



Ein Netz (Mesh) kann aus einer bereits mit PART oder PART DESIGN konstruierten Geometrie erzeugt werden. Einfache Regelkörper können auch direkt als Netz eingefügt und bearbeitet werden (REGELGEOMETRIE UND BOOLSCHE OPERATIONEN).

Screenshots FreeCAD, Konstruktion Schlenker



Für den STL-Export für 3-D-Drucker usw. muss das Menü NETZE im Ansichtsbereich MESH DESIGN gewählt werden.

Werden nur einfache Geometrien benötigt, können diese auch im Netzmodus direkt erstellt werden. Es stehen Netze einfacher Regelkörper wie z. B. Quader, Zylinder oder Kegel zur Verfügung (im Menü weiter unten und hier nicht sichtbar), die parametriert und mit Bool'schen Operatoren miteinander kombniniert werden können. Auch diese Netze können selbstverständlich als STL exportiert und angefertigt werden.

Walter Schlenker

E-Mails, Termine und Jobs mit Mobilgeräten synchronisieren

Durch die rasante Verbreitung von Tablet-PCs, Smartphones und anderer Mobilgeräte werden auch Netzwerkberater immer häufiger gefragt, wie E-Mails, Termine oder Jobs auf diesen Geräten angezeigt und bearbeitet werden können.

Sicherlich gibt es für die auf den Mobilgeräten gängigen Betriebssysteme Zusatz-Apps, die obige Aufgaben erfüllen können. Aber entweder sind die Apps nicht kostenlos oder man braucht für die verschiedenen Funktionen unterschiedliche Programme. Ideal wäre eine Lösung, mit der die genannten Nachrichtentypen mit den systemeigenen Apps auf den meistverwendeten Betriebssystemen *iOS, Android* und *Windows Phone* synchronisiert werden können. Anwender der *paedML Novell* haben ein bisher weitgehend unbekanntes Produkt im Schulpaket, das mit allen o. g. Aufgaben und Betriebssystemen (und noch weiteren) problemlos zurecht kommt: den *Novell Data Synchronizer*. Dieser Artikel gibt einen Überblick über Funktionen, Voraussetzungen und Erfahrungswerte mit dem *Data Synchronizer*.

1. Überblick: Funktionen des Data Synchronizers

Der Novell Data Synchronizer (DS) kann Mail, Termine, Kontakte und Jobs (in der aktuellen Version 1.2.5 als sog. „Preview Function") zwischen Groupwise (Version 8 und der neuen Version 2012 in der paedML 3.3.4) auf allen möglichen Mobilgeräten mit verschiedenen Betriebssystemen synchronisieren. Was alles synchronisiert werden soll, lässt sich administrativ vorgeben; zusätzlich kann aber auch jeder Benutzer individuell einstellen, was er in welche Richtung synchronisiert haben will. Die Synchronisations-Intervalle können dabei von *Push* über feste Zeiten bis *Manuell* gewählt werden. Getestet wurden die genannten Funktionen auf Apple iOS, Android ab Version 2.3 und Windows Phone 7.5 bzw. 8.0 auf diversen gängigen Smartphones, Tablets und Convertibles (auch unter Windows 8 Professional). Auf den Mobilgeräten musste keinerlei Zusatz-Software installiert werden, alles funktioniert benutzerfreundlich mit den systemeigenen Apps.

2. Voraussetzungen und Installationshinweise

Der *Data Synchronizer* ist im Novell Schulpaket (*Open Workgroup Suite*) enthalten und verursacht bei gültiger Maintenance keine Anschaffungskosten. Zur Installation der Software wird ein eigener Server, vorzugsweise basierend auf Suse Linux Enterprise Server 11 benötigt. Der zunächst naheliegende Gedanke, den Synchronizer auf einem evtl. schon vorhandenen Server zu installieren, scheidet aus, weil parallel zum DS kein weiterer Webserver wie Apache oder Tomcat laufen darf. Da in der paedML Novell zum Management von Windows 7 - Arbeitsstationen ebenfalls ein eigener Server (der ZCM-Server) eingesetzt wird, kommt man an einer Virtualisierung seiner Serverlandschaft nicht vorbei. Die „Hardware-Anforderungen" an den virtuellen DataSync-Server hängen dabei von der Anzahl der zu synchronisierenden Benutzer ab. Wenn man davon ausgeht, dass die Funktionalität nur für die Lehrer der Schule bereitgestellt werden soll, ist für ca. 100 Benutzer folgende virtuelle Maschine völlig ausreichend:

- 64-Bit-System, ca. 4 GB Arbeitsspeicher, ca. 100 GB Festplattenkapazität
- zwei (virtuelle) CD-ROM-Laufwerke zum gleichzeitigen Zugriff auf zwei ISO-Dateien während der Installationsphase
- eine Netzwerkkarte, angeschlossen in der DMZ mit der (empfohlenen) ip-Adresse 192.168.1.37 / 255.255.255.0
- Serversoftware Suse Linux Enterprise Server 11 mit aktuellem Service Pack
- aktuelle Version des Data Synchronizer Mobility Pack, downloadbar von der Novell-Homepage (novell-data-synchronizer-mobility-pack-1.2.5-x86_64-250.iso)
- zum Betrieb des Data Synchronizers wird eine PostgreSQL-Datenbank benötigt; diese wird bei der Installation automatisch mitinstalliert

Hinweise zur Installation:

Es wird dringend empfohlen, die Installation, Konfiguration und Inbetriebnahme von der betreuenden Firma vornehmen zu lassen. Ein erfahrener Techniker braucht für die Gesamt-Installation maximal 3-4 Stunden; die Kosten sollten sich in Grenzen halten. Hier deshalb nur einige kurze Hinweise über den Ablauf:

- eine virtuelle Maschine gemäß o. g. Anforderungen bereitstellen
- zunächst den *Suse Linux Enterprise Server* installieren und konfigurieren
- danach den *Data Synchronizer Mobility Pack* gem. Installationshandbuch installieren
- damit der DS auf die Groupwise-Datenbank zugreifen darf, muss aus Groupwise heraus eine sog. *Trusted Application* erzeugt werden; die Benutzer aus dem eDirectory „holt" sich der DS per LDAP-Zugriff; hierzu wird im eDirectory ein Benutzer *LDAPuserDATASYNC* eingerichtet
- die Verbindung zu Groupwise wird über den *Groupwise Connector,* die Verbindung zu den Mobilgeräten über den *Mobility Connector* hergestellt. Beide Connectoren müssen installiert und konfiguriert werden
- auf der (Astaro-) Firewall müssen einige Regeln erstellt werden.

Was sonst noch zu beachten ist:

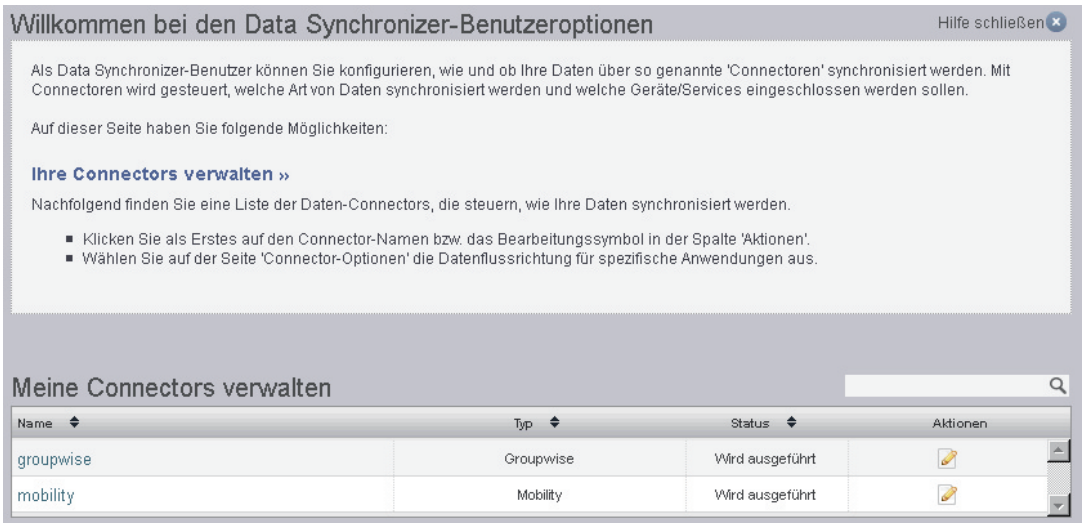
Damit die Mobilgeräte möglichst problemlos zugreifen können, benötigt man für den DS eine öffentliche ip-Adresse mit einem DNS-Eintrag beim Provider (z. B. *mobile.meineschule.de*). Da über die mobile Verbindung vertrauliche Daten übermittelt werden, wird eine verschlüsselte Verbindung dringend empfohlen. Hier hat sich herausgestellt, dass insbesondere Windows Phone Geräte mit den bei der Installation erzeugten selbst signierten Zertifikaten keine Verbindung aufbauen können. Erst nach einem händischen Export des Zertifikats (s. Abbildung 3) und anschließendem Import auf dem Windows-Gerät kam eine Verbindung zustande. Da dies dem Kollegium nicht zumutbar ist, wird der Kauf eines echten Zertifikats bei einer Zertifizierungsstelle empfohlen. „Echte" Zertifikate für Einzelserver gibt es bereits ab ca. 60,- € für eine Laufzeit von fünf Jahren. Suchen Sie im Internet einfach nach „SSL-Zertifikat". Eine Anleitung zur Erzeugung und Installation des Zertifikats finden Sie auf der Novell-Homepage in der TID 7006904. Nach Installation des Zertifikats auf dem DS-Server verbinden sich alle Mobilgeräte problemlos, „nicht vertrauenswürdige Zertifikate" braucht ab jetzt niemand mehr zu akzeptieren.
Zu „Zertifikaten in der paedML Novell" beachten Sie bitte auch die Veröffentlichungen auf
www.support-netz.de .

3. Einrichtung auf dem mobilen Endgerät

Wenn der DS-Server eingerichtet und konfiguriert ist, können alle Mobilgeräte die Nachrichtentypen Mail, Termine, Jobs und (falls gewünscht) auch die Kontakte aus den persönlichen Adressbüchern mit Groupwise synchronisieren. Die Einrichtung auf dem Mobilgerät ist in wenigen Minuten erledigt und stellt auch relativ unerfahrene Benutzer vor keine größeren Probleme! Hier die notwendigen Schritte als Kurzanleitung:

1. Auf dem Mobilgerät ein neues Konto einrichten. (Meist zu finden unter: *Einstellungen – Konten – Hinzufügen*)
2. Kontotyp: *Microsoft Exchange ActiveSync* (Nicht *POP3* oder *IMAP*!)
3. Adresse (Exchange Server): *mobile.meineschule.de*
4. Falls nach einer *Domäne* gefragt wird, dieses Feld einfach leer lassen.
5. Anmeldename: Benutzername aus dem Schulnetz mit dem Schulnetz-Passwort
6. Falls Einstellungen zur Verbindung nötig sind: *SSL* auswählen.

(Die Einrichtung des Exchange-Kontos auf einem Samsung Galaxy S2 wird auf Youtube unter diesem Link beschrieben:
http://www.youtube.com/watch?v=VxVTwDdrEzI)
Falls alle Daten richtig eingegeben wurden, steht einer erfolgreichen Verbindung und „Erst-Synchronisation" nichts mehr im Wege. Eine Übersicht, welche Elemente bei der „Initial Synchronization" auf das Mobligerät übertragen werden, findet man im „Mobility Quick Start Guide" (http://www.novell.com/documentation/datasynchronizer1/). Auf dem Mobilgerät selbst könnten dann noch weitere Feinstellungen vorgenommen werden. (Was soll alles synchronisiert werden, in welchem Zeitintervall usw...)
Es ist aber auch möglich, sich als „normaler" Benutzer (in der Schule) per Browser an der WebAdmin-Konsole (http://192.168.1.37:8120) anzumelden, um dort seine Connectoren zu konfigurieren. Nach der Anmeldung sieht man zunächst die Hilfe-Seite und ganz unten die beiden Connectoren, die man durch Klick auf das Bleistift-Symbol konfigurieren kann.


Willkommen bei den Data Synchronizer-Benutzeroptionen
Hilfe schließen
Als Data Synchronizer-Benutzer können Sie konfigurieren, wie und ob Ihre Daten über so genannte 'Connectoren' synchronisiert werden. Mit Connectoren wird gesteuert, welche Art von Daten synchronisiert werden und welche Geräte/Services eingeschlossen werden sollen.
Auf dieser Seite haben Sie folgende Möglichkeiten:
Ihre Connectors verwalten »
Nachfolgend finden Sie eine Liste der Daten-Connectors, die steuern, wie Ihre Daten synchronisiert werden.
Klicken Sie als Erstes auf den Connector-Namen bzw. das Bearbeitungssymbol in der Spalte 'Aktionen'.
Wählen Sie auf der Seite 'Connector-Optionen' die Datenflussrichtung für spezifische Anwendungen aus.
Meine Connectors verwalten
Name
Typ
Status
Aktionen
groupwise
Groupwise
Wird ausgeführt
mobility
Mobility
Wird ausgeführt

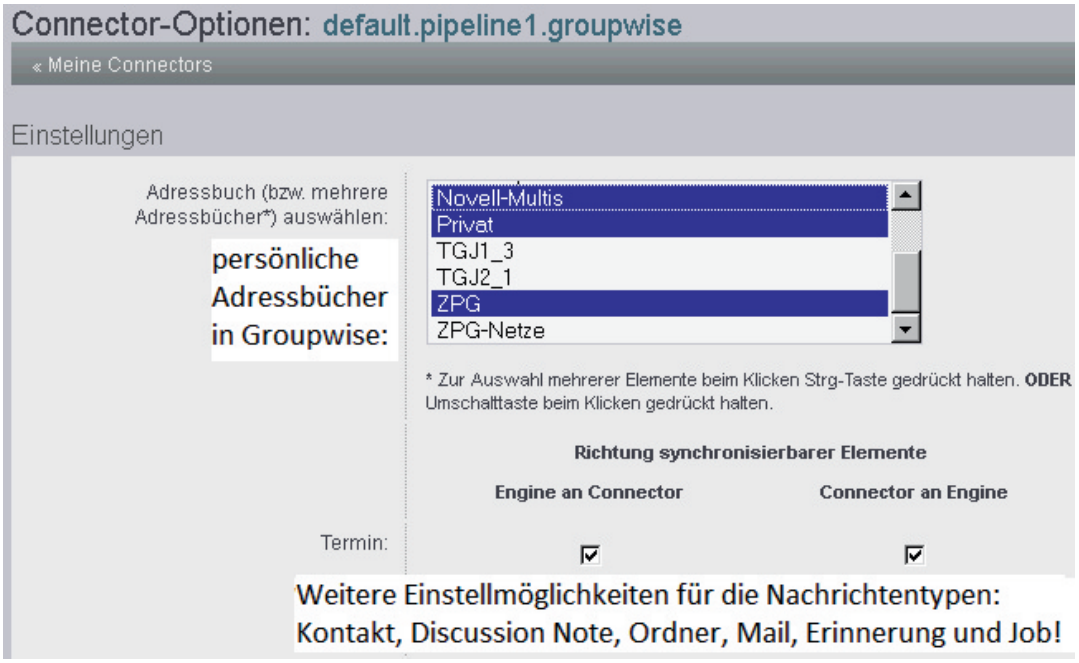
Screenshot: Novell Data Synchronizer

Mit dem Groupwise-Connector legt man fest, was zwischen Groupwise und dem Data Synchronizer synchronisiert werden soll.

Abbildung 1: Hilfe-Seite mit Connectoren

Im *Mobility-Connector* wählt man die Groupwise-Ordner aus, die auf dem Mobilgerät angezeigt werden sollen (*Cabinet* steht hier für den Aktenschrank in Groupwise).

(Im Screenshot auf der nächsten Seite sehen Sie auch noch die Schaltfläche für den Export des Zertifikats *mobility.cer*, das allerdings nur benötigt wird, wenn kein echtes Zertifikat installiert ist.)



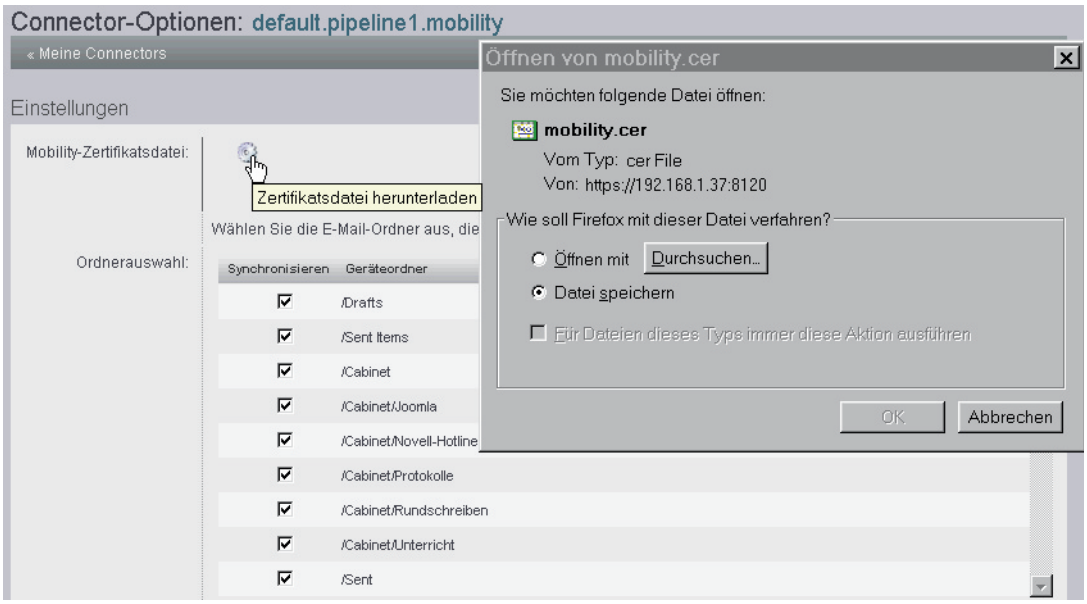
Screenshot: Novell Data Synchronizer

Hier können Adressbücher (auch mehrere) ausgewählt werden.

Abbildung 2: Groupwise-Connector für persönliche Synchronisations-Einstellungen

4. Einschränkungen und Hinweise

In der aktuellen Version werden die Nachrichtentypen *Mail* und *Job* problemlos in beiden Richtungen synchronisiert. Für die *Kontakte* gilt, dass alle *persönlichen Adressbücher* synchronisiert werden, ein Zugriff auf das Systemadressbuch ist möglich, wenn es vom Mobilgerät unterstützt wird. Bei *Terminen* (Kalendern) ist folgendes zu beachten: Momentan noch nicht synchronisiert werden *freigegebene* oder *abonnierte* Kalender (es sei denn, man ist der Eigentümer des Kalenders). Die Unterstützung für diese Kalendertypen steht auf der Roadmap für den DS und ist für eine der nächsten Versionen geplant. In der Schule sind hier der *Schulkalender* und der *Lehrerkalender* betroffen, beide Kalender sieht man als freigegebene Kalender im Groupwise-Client (vgl. dazu auch *Modernes Termin- und Kalendermanagement in der Musterlösung* in den ZPG-Mitteilungen Nr. 44). Hier bietet sich momentan folgender einfache Workaround an: Man *exportiert* z. B. den Lehrerkalender als ics-Datei und *importiert* ihn sofort wieder (Zeitaufwand etwa 30 sec). Jetzt ist man Eigentümer des importierten Kalenders und der DS synchronisiert diesen auf das Mobilgerät. Dies wiederholt man dann wieder, wenn im offiziellen Lehrerkalender wichtige Änderungen zu sehen sind. Es versteht sich von selbst, dass z. B. *Dokumenten-Bibliotheken* in Groupwise nicht auf das Mobilgerät übertragen werden.



Screenshot: Novell Data Synchronizer

Oben: Download der Zertifikatsdatei

Unten: Zu synchronisierende Geräteordner

Abbildung 3: Mobility-Connector mit Export-Möglichkeiten für das Zertifikat

5. Schlussbetrachtung

Mit dem Data Synchronizer steht Schulen, welche die paedML Novell einsetzen, ein modernes Werkzeug zur Verfügung, um alle möglichen Mobilgeräte mit den wichtigsten Nachrichtentypen in Groupwise zu synchronisieren. Erleichternd kommt hinzu, dass die Software bei vorhandener Maintenance kostenfrei und die Anbindung der Endgeräte sehr einfach zu realisieren ist. Spezielle Apps werden auf den Mobilgeräten nicht benötigt, es werden die bekannten systemeigenen Programme benutzt. Im laufenden Betrieb ist der Data Synchronizer sehr wartungsarm, „Serverpflege" oder weitere Konfigurationen sind eher selten nötig.

Thomas Geiger

Textdokumente in das EPUB-Format für Mobilgeräte übertragen

In zunehmendem Umfang werden Mobilgeräte wie z. B. Tablet-PCs, Smartphones und E-Book-Reader auch zum Lesen von Textdokumenten aus verschiedenen Quellen benutzt. Allerdings eignen sich die wenigsten Texte, die für den Druck auf A4-Papier formatiert wurden, für das Betrachten auf den kleinformatigen Displays dieser Geräte. Eine Lösung des Problems bietet das EPUB-Format.

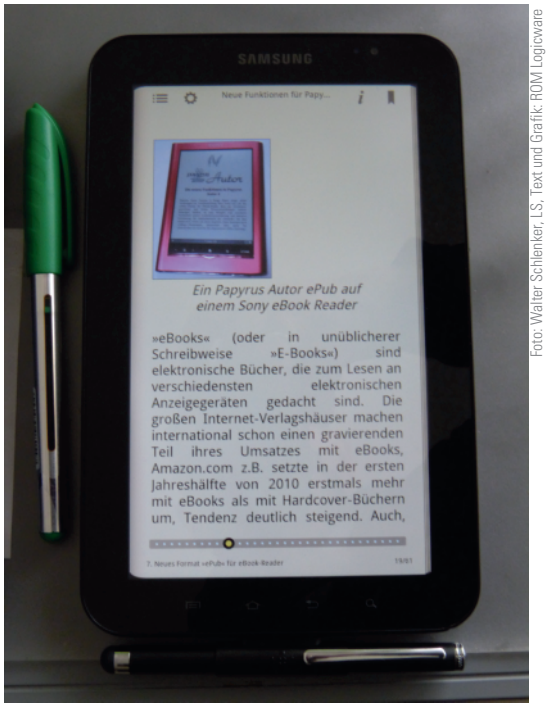

SAMSUNG
Ein Papyrus Autor ePub auf einem Sony eBook Reader
»eBooks« (oder in unüblicherer Schreibweise »E-Books«) sind elektronische Bücher, die zum Lesen an verschiedensten elektronischen Anzeigegeräten gedacht sind. Die großen Internet-Verlagshäuser machen international schon einen gravierenden Teil ihres Umsatzes mit eBooks, Amazon.com z.B. setzte in der ersten Jahreshälfte von 2010 erstmals mehr mit eBooks als mit Hardcover-Büchern um, Tendenz deutlich steigend. Auch,

Foto: Walter Schlenker, LS; Text und Grafik: ROM Logicware

E-Books, Smartphones oder Tablets können sowohl im Hoch- als auch im Querformat verwendet werden.

Welche Vorteile bietet EPUB gegenüber dem Word- oder dem PDF-Format?

Zum Lesen einer Word-Doc- oder -Docx-Datei wird ein mobiles Textverarbeitungs- oder Anzeigeprogramm benötigt. Da diese Programme jedoch hauptsächlich zum Erstellen oder Editieren von Texten gedacht sind, können sie nicht den Lesekomfort eines modernen E-Books bieten. Auch PDF-Dateien sind auf kleinen Displays problematisch, da sie in der Regel für eine Anzeige oder einen Druck auf A4-Papiergröße ausgelegt sind. Auf den meist kleinen Displays der Mobilgeräte müssen sie deshalb entweder bis zur Unleserlichkeit verkleinert oder ständig dem Lesefluss entsprechend verschoben werden. Abhilfe bietet hier ein E-Book-Dateiformat wie z. B. EPUB, aus dem eine auf dem Gerät installierte E-Book-App gut leserliche und bequem umzublätternde Buchseiten in Displaygröße generiert.

Wie kann ein „normaler" Text vom Textverarbeitungsformat in das EPUB-Format umgewandelt werden.

Moderne DTP-Programme wie z. B. *InDesign* enthalten in der Regel bereits Exportfunktionen für EPUB. Textverarbeitungsprogramme dagegen bieten meist (noch) keine direkte Exportfunktion in dieses Format. Ausnahmen sind z. B. das speziell für Autorinnen und Autoren optimierte *Papyrus Autor*, das bereits in den Ausgaben 21 (Juni 2001) sowie 48 (April 2011) vorgestellt wurde und *pages* für MAC. Durch einfaches Speichern mit dem Menübefehl SPEICHERN UNTER... bzw. EXPORT – EPUB... wird der aktuelle Text in dieses Format exportiert.

Für Word-Dateien, sowohl im *.doc- als auch im aktuellen *.docx-Format, sind zahlreiche kostenlose und kostenpflichtige Konverter erhältlich. Dies gilt auch für das PDF-Format. Darüber hinaus gibt es auch die Möglichkeit, Texte verschiedener Formate über Online-Dienste konvertieren zu lassen. Voraussetzung ist jedoch immer, dass die Texte bereits fertig gespeichert vorliegen. Eine spontane Optimierung des Textes für das E-Book-Format ist mit dieser Methode nicht möglich.

Die Open-Source-Programme *LibreOffice* sowie *OpenOffice* erlauben nach der Installation einer so genannten Extension ebenfalls den direkten EPUB-Export, falls man nicht den Umweg über *.doc oder *.pdf gehen möchte. Als Open-/LibreOffice-Extension kommen z. B. *writer2epub* (siehe auch http://lehrerfortbildung-bw.de/werkstatt/text/ebook/erstellung/writer2epub.html) oder *eLAIX*, welches auch die Herstellung von Lehr- und Lernmaterial für die Lernplattform *ILIAS* unterstützt, in Frage.

Selbstverständlich können mit diesen Programmen auch Word-Texte konvertiert werden. Eventuelle Abweichungen im Layout spielen hier keine Rolle mehr, da das Layout des EPUB-Formats sowieso komplett neu aufgebaut wird.

Einige Grundregeln für EPUB-Dokumente

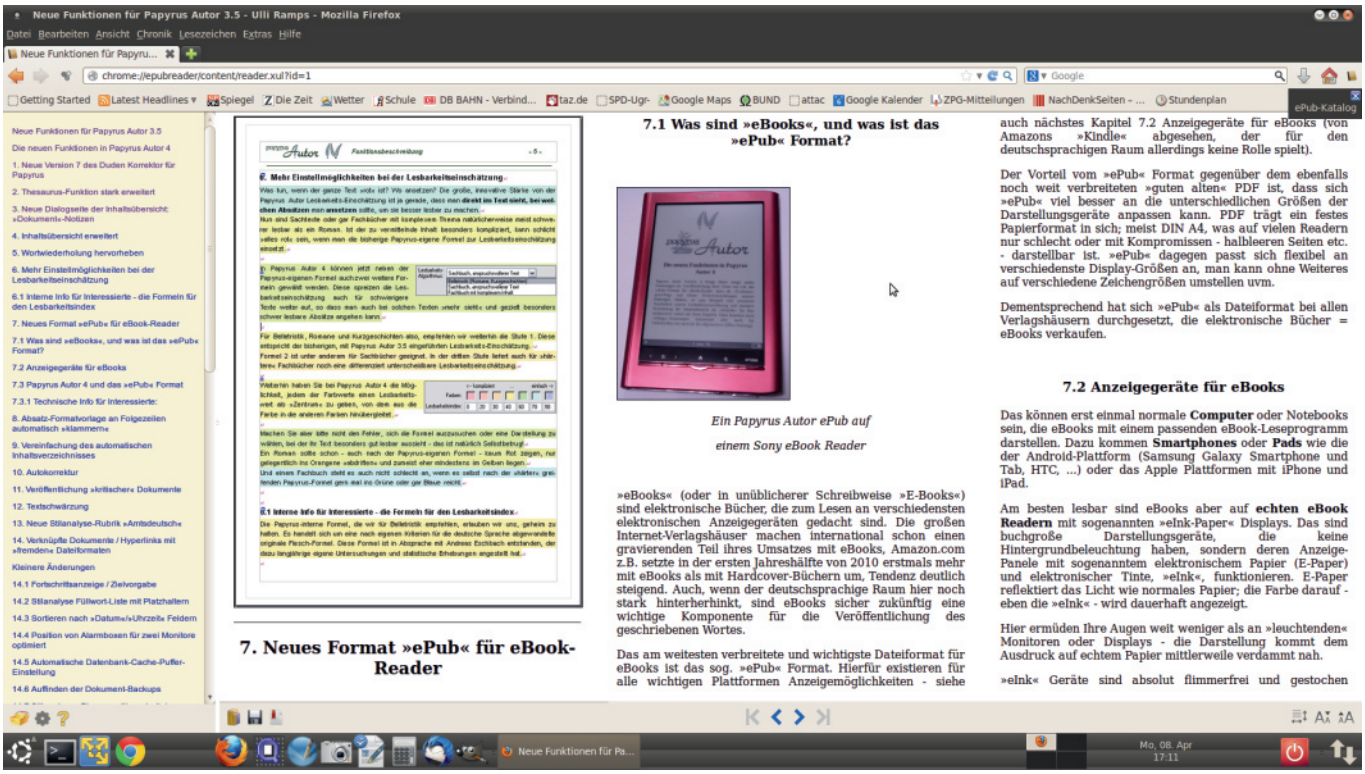
- **Formatierung:** Zur Absatzformatierung sollten prinzipiell Formatvorlagen wie z. B. „Überschrift 1", „Überschrift 2" usw. verwendet werden, da diesen im EPUB-Format die passenden Eigenschaften wie bei HTML neu zugewiesen werden. Zeichenformate wie z. B. „fett, kursiv" etc. sollten nur zur Hervorhebung einzelner Begriffe und nicht für ganze Absätze verwendet werden. Auch für Gliederungen und Inhaltsverzeichnisse sind definierte Absatzformate unabdingbar.
- **Abstände:** Senkrechte Abstände zwischen Absätzen dürfen nicht durch mehrere Zeilenschaltungen, sondern nur durch Einstellen der Abstände (z. B. „Abstand vor, Abstand nach" in der Absatzformat-Definition) erzeugt werden, da Leerzeilen im EPUB-Format ignoriert werden.
- **Bilder:** Bilder sollten prinzipiell verankert werden, z. B. am Absatz, da sie sonst irgendwo im Dokument auftauchen. Zudem sollte ihre Größe an die kleinen Displays der Lesegeräte durch Skalieren oder Zuschneiden angepasst werden.
- **Seitenzahlen:** Da je nach E-Book-Reader und Geräteausrichtung die Seiten unterschiedlich umgebrochen werden, machen Seitenzahlen im Quelltext keinen Sinn und werden nicht dargestellt. Gegebenenfalls werden Seitenzahlen auf dem E-Book-Reader je nach Display neu generiert. Zur Navigation dienen die definierten Absatzformate und Überschriften.

Kontrolle der EPUB-Dateien am PC

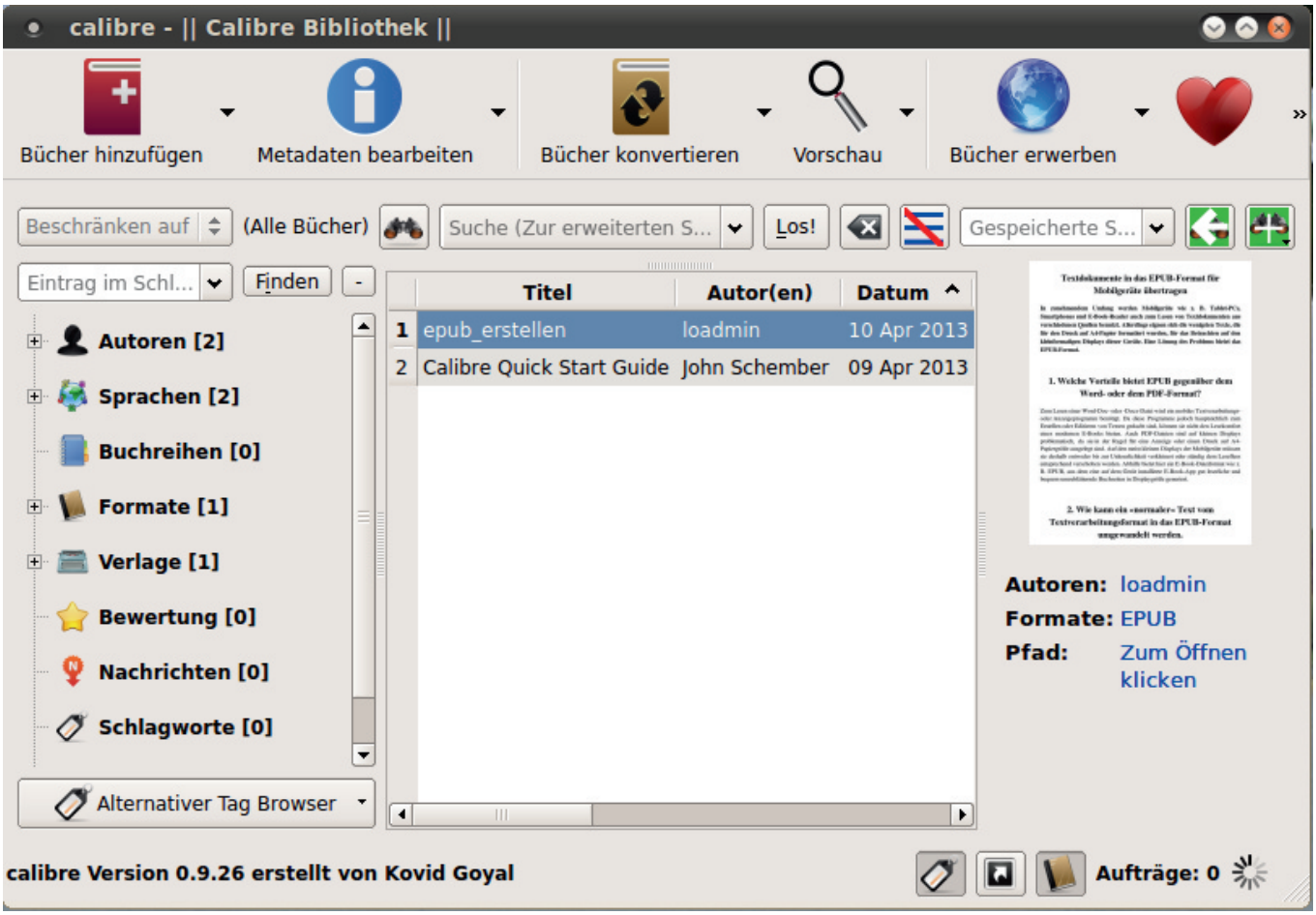
Um das Ergebnis zu testen, kann man die Datei anschließend auf das Mobilgerät übertragen, entweder über einen Web-Speicher wie z. B. *google drive* oder *dropbox* bzw. direkt per Kabel, um sie mit einer entsprechenden App zu öffnen. Einfacher ist es jedoch, dies mit einem geeigneten Programm direkt auf dem PC zu erledigen. Auch hierfür gibt es wiederum zahlreiche Möglichkeiten. Anbei zwei kostenlose Beispiele.

- **In *Firefox* öffnen:** Nachdem Sie das Add-on *EPUBReader* (Suchbegriff „epubreader firefox") installiert haben (Installation ist nach dem Auffinden selbst erklärend), können Sie im Browser über DATEI – DATEI ÖFFNEN... die soeben erzeugte Datei laden und kontrollieren. Durch Ändern der Fensterbreite können auf einfache Weise verschiedene Displaygrößen simuliert werden.

Das Betrachterfenster des Add-on von Firefox kann beliebig schmaler gezogen werden. Die Zeilenlänge passt sich entsprechend an.


Neue Funktionen für Papyrus Autor 3.5 - Ulli Ramps - Mozilla Firefox
7. Neues Format »ePub« für eBook-Reader
7.1 Was sind »eBooks«, und was ist das »ePub« Format?
Ein Papyrus Autor ePub auf einem Sony eBook Reader
7.2 Anzeigegeräte für eBooks

- Mit *calibre* öffnen: *calibre* (für alle gängigen Betriebssysteme) ist nicht nur ein Leseprogramm, sondern ein komplettes Verwaltungsprogramm für E-Books mit verschiedenen Import- und Exportfunktionen, Archivierung, Download und Konvertierung von Nachrichten und zahlreichen weiteren Funktionen, deren Beschreibung den Rahmen dieses Artikels sprengen würde. In *calibre* kann der Text als neues E-book hinzugefügt und anschließend betrachtet werden. Wenn Sie anschließend den Quelltext verbessern, ihn wieder abspeichern und anschließend erneut in *calibre* Laden, haben Sie zwei Versionen in Ihrer Bibliothek und sollten deshalb die ältere löschen.



Screenshot: calibre

calibre bietet eine komplette E-Book-Bibliothek mit Buchverwaltung und Suchfunktion

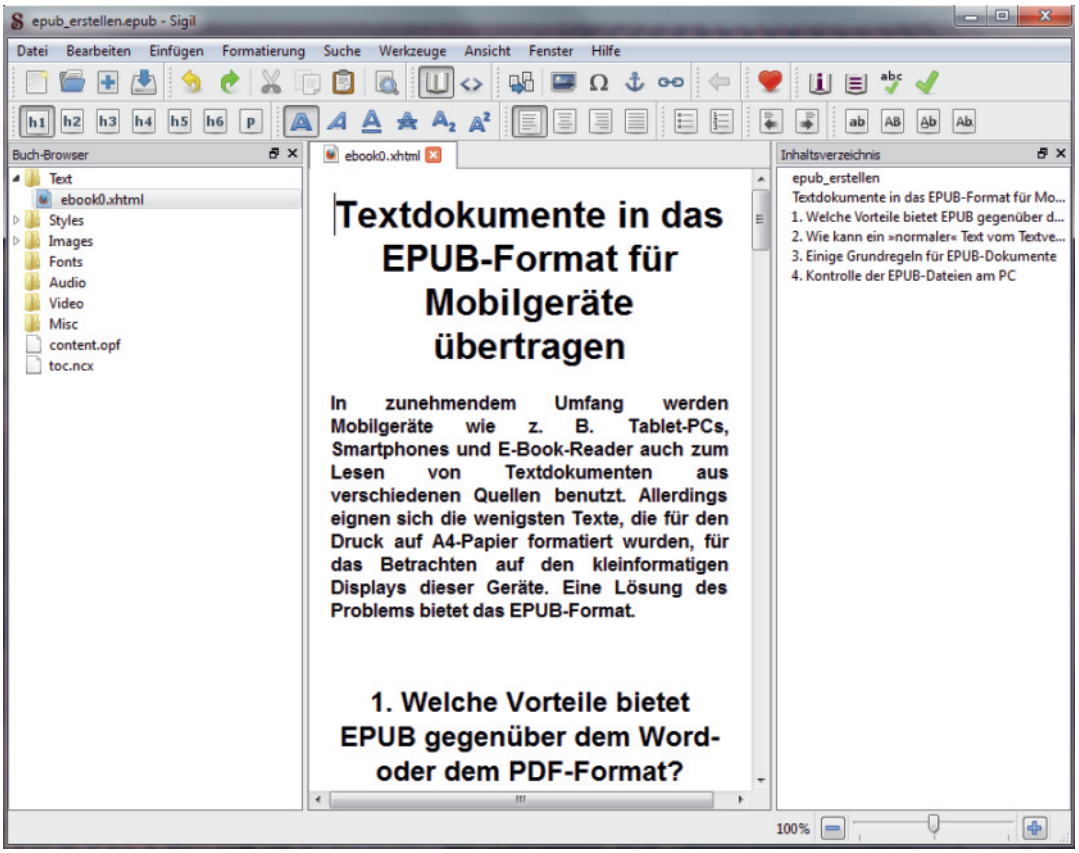
eBook-Betrachter - epub_erstellen [EPUB]
Browser über Datei – Datei öffnen... die soeben erzeugte Datei laden und kontrollieren. Durch Ändern der Fensterbreite können auf einfache Weise verschiedene Displaygrößen simuliert werden.
Mit calibre öffnen: calibre (für alle gängigen Betriebssysteme) ist nicht nur ein Leseprogramm, sondern ein komplettes Verwaltungsprogramm für E-Books mit verschiedenen Import- und Exportfunktionen, Archivierung, Download und Konvertierung von Nachrichten und zahlreichen weiteren Funktionen, deren Beschreibung den Rahmen dieses Artikels sprengen würde. Zur Kontrolle der Dateien genügt der eingebaute E-BOOK-Reader, der auch separat aufgerufen werden

Screenshot: calibre

Der im *calibre*-Programmpaket enthaltene *eBook-Betrachter*

Zur Kontrolle der Dateien genügt der zu *calibre* gehörende eBook-Betrachter, der auch separat aufgerufen werden kann. Dies geschieht unter Linux durch Rechtsklick auf die Datei und anschließender Auswahl von MIT EBOOK-VIEWER ÖFFNEN. Unter Windows muss der eBook-Betrachter über das Programmmenü separat gestartet werden. Anschließend kann nach Anklicken des Datei-Laden-Symbols die gewünschte EPUB-Datei geöffnet werden.

- **Mit *Sigil* öffnen und editieren:** Mit diesem Programm kann der EPUB-Text nicht nur gelesen, sondern darüber hinaus auch nachträglich editiert werden. Prinzipiell könnte damit sogar ein komplettes E-Book damit erstellt werden. Eine Textverarbeitung bietet aber im Normalfall mehr Komfort und ist zudem eine Quelle für verschiedene Ausgabekanäle. *Sigil* liest auch HTML-Dateien und kann diese ins EPUB-Format konvertieren. Ausführliche Informationen finden Sie auch auf der Lehrerfortbildungs-Homepage der Landesakademie: http://lehrerfortbildung-bw.de/werkstatt/text/ebook/erstellung/sigil.html.

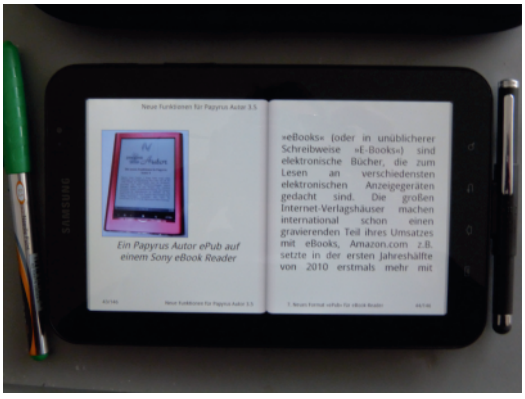

epub_erstellen.epub - Sigil
Datei Bearbeiten Einfügen Formatierung Suche Werkzeuge Ansicht Fenster Hilfe
Buch-Browser
Text
ebook0.xhtml
Styles
Images
Fonts
Audio
Video
Misc
content.opf
toc.ncx
ebook0.xhtml
Textdokumente in das EPUB-Format für Mobilgeräte übertragen
In zunehmendem Umfang werden Mobilgeräte wie z. B. Tablet-PCs, Smartphones und E-Book-Reader auch zum Lesen von Textdokumenten aus verschiedenen Quellen benutzt. Allerdings eignen sich die wenigsten Texte, die für den Druck auf A4-Papier formatiert wurden, für das Betrachten auf den kleinformatigen Displays dieser Geräte. Eine Lösung des Problems bietet das EPUB-Format.
1. Welche Vorteile bietet EPUB gegenüber dem Word- oder dem PDF-Format?
Inhaltsverzeichnis
epub_erstellen
Textdokumente in das EPUB-Format für Mo...
1. Welche Vorteile bietet EPUB gegenüber d...
2. Wie kann ein »normaler« Text vom Textve...
3. Einige Grundregeln für EPUB-Dokumente
4. Kontrolle der EPUB-Dateien am PC
100%

Screenshot: sigil

Mit der Open-Source-Software sigil können vorhandene EPUB-Dateien nachträglich ohne Quelltext editiert werden.

Übertragen auf das Mobilgerät

Als letzter Schritt folgt die Übertragung auf das Smartphone, den E-Book-Reader oder das Tablet. Je nach Ausstattung und Betriebssystem kann dies entweder direkt über Kabel, SD-Karte oder via Internetspeicher erfolgen. Nach erfolgter Übertragung sollten nochmals Vollständigkeit, Lesbarkeit und Layout überprüft und gegebenenfalls nochmals am PC angepasst werden.



Im Bild rechts wird die automatische Lageanpassung sichtbar. Damit der Sensor reagiert, sollte das Gerät zunächst zum Betrachter hin nach vorne gekippt werden.

Einsatz im Unterricht – Fazit

Bei der steigenden Verbreitung und Beliebtheit mobiler Informationstechnik sollte auch im Unterricht das Erstellen und Verwenden mobiler Dokumente und Geräte thematisiert werden.

Walter Schlenker